



EPS

Escola Politècnica
Superior

Projecte/Treball Fi de Carrera

Estudi: Enginyeria Industrial. Pla 1994

Títol: Càlcul, disseny i fabricació d'una carrosseria autoportant en material compòsit per al vehicle de baix consum Àliga.

Document: DOCUMENT nº 1 MEMÒRIA

Alumne: Marc Gascons i Tarrés

Director/Tutor: Albert Turon i Travesa

Departament: Eng. Mecànica i de la Construcció Industrial

Àrea: Mecànica dels medis continus i teoria d'estructures

Convocatòria (mes/any): Febrer / 2006

1- INTRODUCCIÓ	pàg. 2
1.1 Antecedents	pàg. 2
1.2 Objecte	pàg. 3
1.3 Abast	pàg. 3
1.4 Especificacions	pàg. 3
2- DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ	pàg. 5
3- RESUM ECONÒMIC	pàg. 9
4- CONCLUSIONS	pàg. 10
4.1 Conclusions	pàg. 10
4.2 Complements del projecte	pàg. 10
5- RELACIÓ DE DOCUMENTS DEL PROJECTE	pàg. 12
6-BIBLIOGRAFIA	pàg. 14
ANNEX A: DESCRIPCIONS TÈCNIQUES	pàg. 15
ANNEX B: ESPECIFICACIONS	pàg. 55
ANNEX C: ESTUDI D'ALTERNATIVES	pàg. 63
ANNEX F SEURETAT E HIGIENE EN LA MANIPULACIÓ	pàg. 81

1-INTRODUCCIÓ

1.1 Antecedents

Des de l'any 2003, dins de la Escola Politècnica Superior de la UdG s'està desenvolupant un vehicle de baix consum, destinat a participar, any darrera any, a la cursa internacional Shell Eco-Marathon, celebrada el mes de maig al circuit francès de Nogaro.

La cursa consisteix en realitzar 7 voltes al circuit amb el mínim consum de combustible. Es tracta, per tant, d'un circuit tancat amb un recorregut mig aproximat de 3'6 km per volta. Els vehicles que s'hi presenten estan classificats en una categoria o en una altra segons els tipus d'energia que utilitzen per a la seva propulsió: Motor Otto (gasolina de 95 octans), Motor Diesel, GLP, pila de combustible (hidrogen), energies alternatives i també per la seva configuració, classificant-se en prototips o vehicles urbans.

La missió principal d'aquests prototips és consumir el mínim d'energia per recórrer el màxim de distancia possible. Tant és així, que des del seu disseny conceptual fins a la seva construcció i posta en marxa, tot va enfocat en aquest sentit: materials lleugers en la construcció de totes les peces, geometries de direcció optimitzades per aconseguir la mínima fricció amb el terra, sistemes automàtics d'engegada i parada de motor i transmissió, electrònica del motor, estratègies de cursa estudiades segons el desnivell del circuit per optimitzar les engegades i parades de motor i embragatge; en resum, es cuiden al detall tot un seguit de factors que s'han de tenir en compte i optimitzar per arribar a complir l'objectiu principal de mínim consum i màxima distancia recorreguda.

El vehicle que utilitza l'equip de la UdG per competir és l'Àliga.

Desenvolupat des de zero l'any 2003, ha estat objectiu de moltes reformes, millores, adaptacions al llarg del temps que han afectat a la aerodinàmica, el subxassís, el motor, la electrònica i la geometria de direcció del vehicle, utilitzant sempre la estructura de xassís que es va desenvolupar el primer any

Des de l'equip, s'ha promogut la creació d'un nou xassís, que vol aplicar tots els coneixements i la experiència adquirits al llarg dels anys de participació, intentar esmenar els errors comesos fins ara i fixant entre les principals prioritats per el seu disseny, la facilitat de fabricació i l'optimització mecànica del conjunt, en quan a pes i prestacions.

1.2 Objecte

L'objecte del present projecte és descriure totes les indicacions per tal de poder fabricar una carrosseria autoportant per competir l'any 2008 a la cursa Shell Eco Marathon.

Es dissenyarà tota la part estructural de la carrosseria, que serà sotmesa a càlcul mitjançant la tècnica dels elements finits i posteriorment es realitzarà una guia de producció per tal de guiar els membres de l'equip que en realitzin la producció.

1.3 Abast

L'abast del present projecte inclou el disseny de la part estructural de la carrosseria, altrament dita carrosseria autoportant, que substituirà les dues peces que s'usen actualment.

El projecte no inclou el disseny i fabricació de la tapa del motor i la part frontal de la carrosseria, així com tots els altres elements dissenyats sota criteris aerodinàmics, ja que al no ser estructurals es portaran a terme sota el que dicti el projecte de CFD realitzat per l'alumne Dani Vilavedra.

Un cop obtingut aquest disseny, es sotmetrà a càlcul mitjançant el codis comercials MSC. PATRAN i MSC. MARC, i es valoraran els resultats per assegurar la fiabilitat del xassís.

La part final del projecte inclourà les indicacions necessàries per la seva fabricació, que portaran a terme els membres de l'equip EPS-Shell Eco Marathon.

1.4 Especificacions

Les especificacions a complir per la carrosseria autoportant a desenvolupar son tan nombroses i provenen de àmbits tan diferents que s'ha cregut oportú desglossar-les i explicar-les en un annex específic.

De totes les que es nombren, les especificacions més importants son les provinents del reglament de la Shell Eco-Marathon, donat a que si no es compleixen el cotxe no passaria les verificacions i no podria competir, i també les provinents de l'equip EPS-Shell Eco-Marathon, ja que limiten el desenvolupament del prototip en quan a recursos materials, econòmics, així com les instal·lacions i maquinària disponible per a la seva fabricació.

2-DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ

La realització de un vehicle és una feina complexa i multidisciplinar. Això fa que l'abast d'una part concreta sigui suficient com per considerar-se objecte de un projecte específic. Per això, en el desenvolupament de la solució, s'ha intentat arribar a un acord entre diferents àmbits, buscant una solució equilibrada i de compromís entre els diferents factors que interactuen en el desenvolupament de la carrosseria autoportant. Partint de les especificacions, i juntament amb uns càlculs previs al desenvolupament del model, que permeten acotar les mides funcionals bàsiques per a garantir la eficiència dinàmica del mateix, arribem a una solució que satisfà tots els requisits plantejats.

En la imatge següent es mostra la solució proposada, que ha buscat reduir al màxim el temps de fabricació, i per això recorre als panells sandvitx prefabricats de fibra de carboni amb nòmex per a la realització de la majoria de les seves peces.

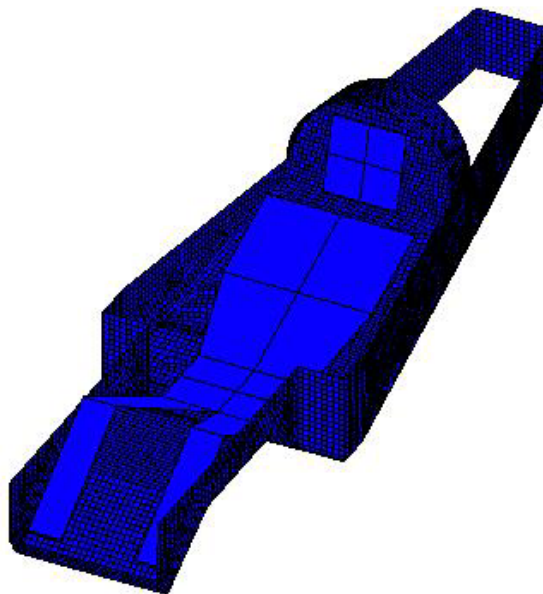


Fig. 1 Nova proposta de carrosseria autoportant

La forma tradicional de laminar es reserva per a les peces amb unions complexes i per a les parts que no seran planes, com l'arc de seguretat i la resta d'elements de la carrosseria.

Un cop construïdes totes les parts, s'uniran segons els mètodes especificats en aquest projecte amb un adhesiu estructural d'epoxi.

La realització de la carrosseria autoportant en una sola peça, redueix considerablement el pes respecte l'actual, arribant a reduir-lo en un 50%. Això s'aconsegueix adoptant solucions com el canvi del actual basculant posterior del vehicle per dues platines d'alumini collades als laterals o la elaboració d'una placa de panell sandvitx suficientment rígida i amb unes condicions de planitut que permeten poder collar-hi directament el grup propulsor, prescindint de la bancada d'alumini actual, tal com mostren les següents vistes particulars del model:

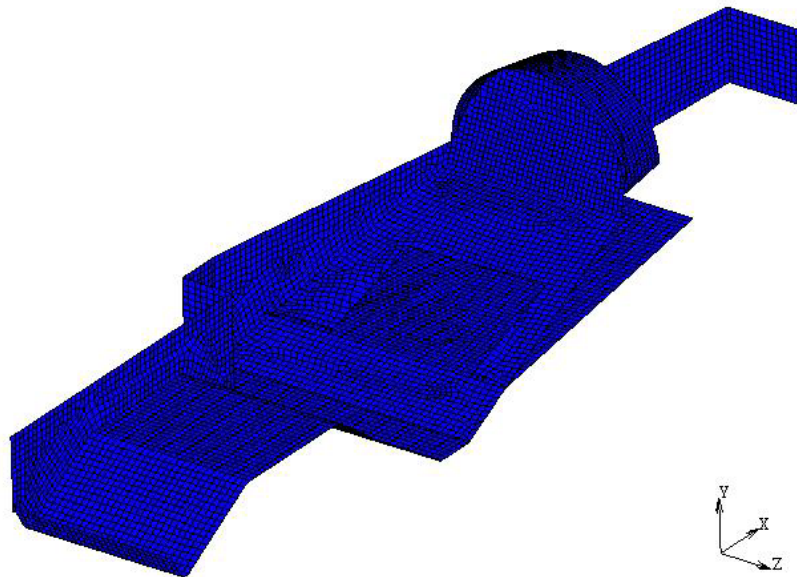


Fig. 2 Vista frontal del model, a on s'observa la zona del pilot

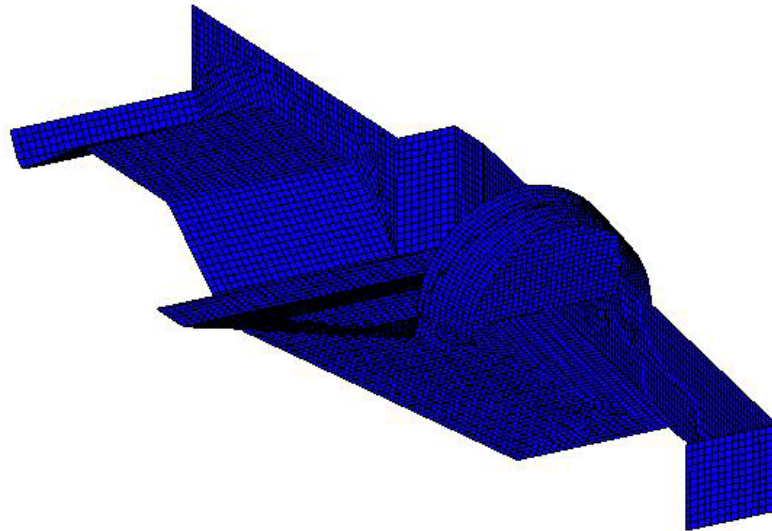


Fig. 3 Vista posterior del model a on s'observa el compartiment motor

El forat que s'observa al respatller és la boca de accés a la electrònica, que s'ha recol·locat respecte a la seva posició actual per tal de baixar el centre de gravetat del vehicle i agrupar tota la electrònica, que actualment es troba molt dispersa.

La part per recolzar el cap es suficientment vertical com per poder posar el motor just a sota seu, deixant un espai de 300 x 300 x300 mm, superior al actual, per tal de situar-hi el nou motor de desenvolupament propi.

El càlcul a través del mètode dels elements finits ha verificat que es compleixen els requeriments exigits en els punt crítics, per els diferents casos de càlculs plantejats, entre els que cal destacar:

- Es compleixen els requeriments de seguretat de la normativa, referents a l'arc de seguretat i a la possibilitat de aixecar el pes del vehicle amb el pilot a través de 4 punts. (simulant el cinturó)

-S'ha obtingut un xassís dinàmicament més eficient que el de l'any passat, augmentant la rigidesa torsional de vehicle i la de les part més crítiques del conjunt com el pont davanter o els laterals

-Des d'un punt de vista de fabricació, s'ha aconseguit un disseny que permet ser fabricat amb uns recursos molt limitats, i per tant podrà ser fabricat en la seva totalitat amb els recursos i les instal·lacions que l'equip disposa a La universitat de Girona.

3-RESUM ECONÒMIC

El cost total del projecte "Càlcul, disseny i fabricació d'una carrosseria autoportant en material compòsit per al vehicle de baix consum Àliga" és de Cinc mil tres-cents sis amb cinquanta-cinc cèntims(5.306,55€) IVA inclòs.

Aquest preu inclou els materials necessaris per a la seva realització i el seu control de qualitat. No inclou els honoraris de redacció del projecte.

4-CONCLUSIONS

4.1 Conclusions

En el projecte de Càlcul, disseny i fabricació d'una carrosseria autoportant en material compòsit per al vehicle de baix consum Àliga, s'ha aconseguit arribar a una solució satisfactòria davant les especificacions plantejades, obtenint una carrosseria autoportant lleugera, amb molt bones característiques mecàniques i de producció totalment assequible per les instal·lacions, capacitats i mitjans de l'equip EPS Shell Eco-Marathon.

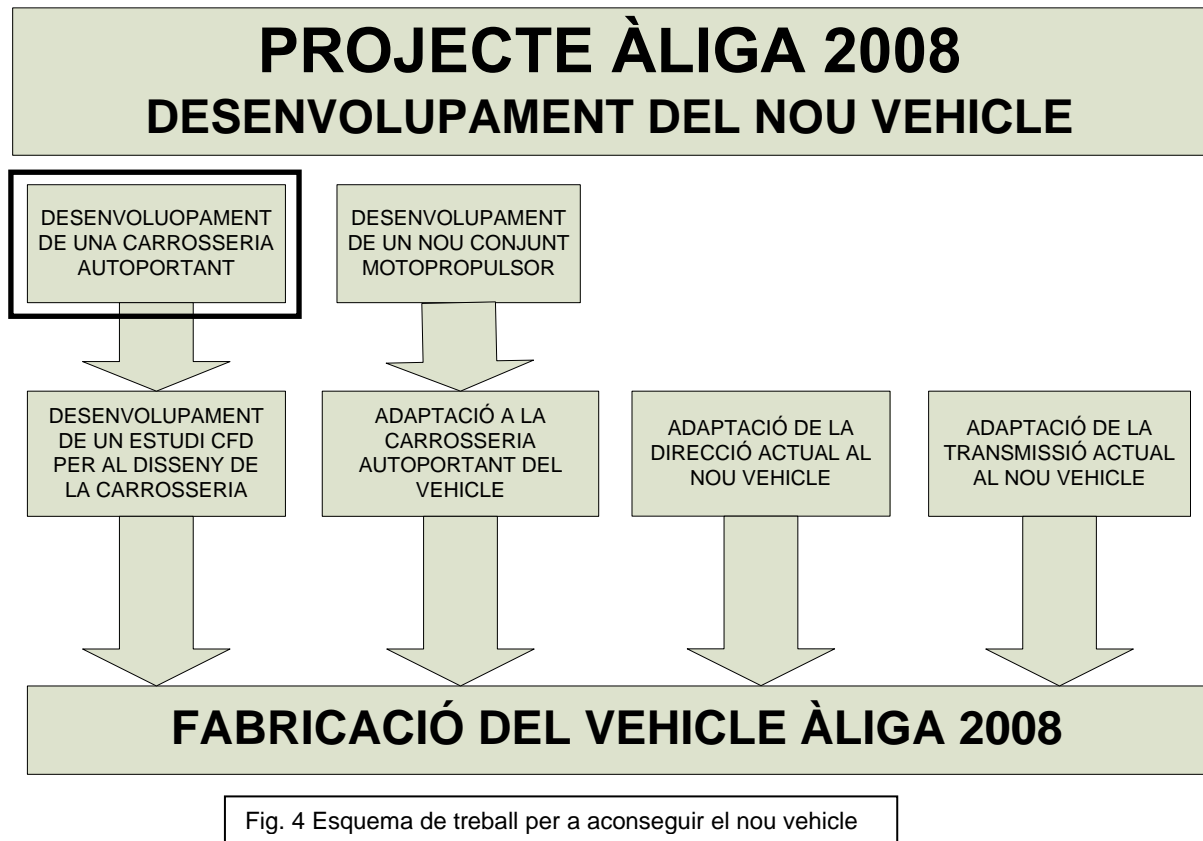
La reducció de pes total aconseguida respecte la carrosseria que es fa servir actualment és aproximadament un 60% inferior, amb lo que s'ha aconseguit baixar més de 12 Kg. el pes final del vehicle.

S'afirma, doncs, que els objectius marcats a la hora d'iniciar aquest projecte, i reflectits en el plec d'especificacions per part del client final s'han assolit en la seva totalitat

4.2 Complements del projecte

L'Àliga és el fruit d'un treball d'equip, de moltes mans, moltes hores i molt coneixement invertit.

El que descriu el present projecte tan sols és part de tot el treball que genera portar, any darrera any, l'Àliga a competir a la pista francesa de Nogaro. I que s'engloba dins del Projecte 2008 de l'equip, l'esquema del qual es mostra a continuació.



Tot i que el projecte defineix, dissenya, calcula i porta a terme una part concreta del vehicle, son moltes les parts que en depenen i que a la vegada complementen el que s'executarà.

De totes aquestes, cal destacar les peces no estructurals de la carrosseria, que seran definides i desenvolupades per el membre de l'equip Dani Villavedra, dintre del seu Projecte Final de Carrera d'Enginyeria Mecànica.

Per a la temporada 2008, la organització del equip ofertarà, a través de la seva associació, els projectes d'adaptació dels actuals sistemes de direcció, transmissió, suport del motor i electrònica al nou xassís.

Marc Gascons i Tarrés

1 de gener de 2007

5-RELACIÓ DE DOCUMENTS DEL PROJECTE

Document 1: Memòria i Annex.

Volum 1:

- MEMÒRIA
- ANNEX A DESCRIPCIONS TÈCNIQUES
- ANNEX B ESPECIFICACIONS
- ANNEX C ESTUDI D'ALTERNATIVES
- ANNEX F SEGURETAT E HIGIENE EN LA MANIPULACIÓ

Volum 2:

- ANNEX D CÀLCULS TÈCNICS

Volum 3:

- ANNEX E PRODUCCIÓ

Volum 4:

- ANNEX G NORMATIVA SHELL ECO-MARATHON 2007

Volum 5:

- Plànols tècnics.

Volum 6:

- Plec de condicions

Volum 7:

- Estat d'amidaments

Volum 8:

- Pressupost.

6-BIBLIOGRAFIA

- [1] Barceló Cristina, M. Disseny dels elements mecànics d'un prototip de baix consum. Projecte Fi de carrera. Enginyeria Tècnica Mecànica Industrial. Escola Politècnica Superior. Universitat de Girona. Girona.2004.

- [2] Duran Plana,E. Disseny i realització del xassís d'un cotxe de baix consum. Projecte Fi de carrera. Enginyeria Tècnica Mecànica Industrial. Escola Politècnica Superior. Universitat de Girona. Girona. 2004.

- [3] Rodriguez Nieto, X. Disseny de la part posterior d'un prototip de baix consum realitzat amb materials compòsits mitjançant el mètode dels elements finits. Projecte Fi de carrera. Enginyeria Industrial. Escola Politècnica Superior. Universitat de Girona. Girona. 2004.

- [4] Recio Gómez,I. Disseny de la part posterior d'un prototip de baix consum realitzat amb materials compòsits mitjançant el mètode dels elements finits Projecte Fi de carrera. Enginyeria Tècnica Mecànica Industrial. Escola Politècnica Superior. Universitat de Girona. Girona. 2006.

- [5] Pajares Bretones,E. Millora del rendiment i de la fiabilitat del vehicle de baix consum Àliga. Projecte Fi de carrera. Enginyeria Tècnica Mecànica Industrial. Escola Politècnica Superior. Universitat de Girona. Girona. 2005.

- [6] A.Turon, J.A. Mayugo, D.Trias ; Modelización y cálculo por elementos finitos de una pala para aerogenerador de eje hueco ; 2003-MTO-01-IF01

- [7] B.Corbella, J.Costa, J.Renart ; Definition of the material in FEM calculations ; B-WP2-D5-R5

- [8]The European Structural Polymeric Composites Group; Structural Design of Polymer Composites.EUROCOMP Design Code and Handbook

- [9] Pedro P.Camanho ; Current status of composite bolted joints technology; Jornades sobre dany en material compòsits, Girona 2004.

- [10] Kaw, Autar K.; Mechanics of composite materials; Florida, 1997

- [11] Herakovich, Carl T.; Mechanics of fibrous composites; New York,1998

- [12]Enciclopèdia COMPCOMPMAT, de material compòsit. (<http://www.compcompmat.com>);
10 de setembre de 2006

- [13]Documentació tècnica de producte Axson Ibèrica, (<http://www.axson.es>); novembre de
2006

- [14] MSC.Software; MSC.Marc Help Volume A: Theory and user information;
California,2004

- [15] MSC.Software; MSC.Marc Help Volume B: Element Library;California, 2004

- [16]MSC.Software; MSC.Patran Help Volume A: Theory and user information; California,
2004

- [17]MSC.Software; MSC.Patran Laminate Modeler User guide; California, 2004

ANNEX A: DESCRIPCIONS TÈCNIQUES

ADHESIU ADEKIT A 170

APLICACIONES

Encolado de elementos estructurales metálicos o composites, encolado de carrocerías de automóviles, aplicaciones aeronáuticas.

CARACTERISTICAS

- Adhesivo epoxi bicomponente altas prestaciones de endurecimiento a temperatura ambiente
- Producto que permite la realización de ensamblajes en ángulo
- Producto de endurecimiento lento que facilita el encolado de grandes superficies
- Excelentes resultados mecánicos y térmicos hasta 100°C
- Producto resistente al envejecimiento y a medios agresivos

PROPIEDADES FISICAS				
Composición		RESINA	ENDURECEDOR	MEZCLA
Proporción de mezcla en peso		100	90	
Proporción de mezcla en volumen a 25°C		100	100	
Color		blanco	gris claro	gris claro
Viscosidad a 25°C (mPa.s)	BROOKFIELD LVT	400	2.000	1.600
Densidad de las partes antes de mezclar a 25°C	ISO 1675 : 1985	1,23	1,23	1,23
Pot life 100g a 25°C (min)	Gel Timer TECAM			23
Tiempo practico de utilización (min)				30

PROPIEDADES MECANICAS Y TERMICAS (2)			
Dureza	ISO 868 : 2003	Shore D1/ D15	83 / 80
Resistencia en tracción	ISO 527 : 1993	MPa	40
Alargamiento a la rotura	ISO 527 : 1993	%	5
Temperatura de transición vítrea (tg)	ISO 11359 : 2002	°C	60
Coficiente de dilatación lineal (CTE) (-40 à +50°C)	ISO 11359 : 1999	10 ⁻⁶ K ⁻¹	90
Temperatura de servicio	-	°C	-40; +100

MATERIEL DE APLICACION

Para su aplicación, el ADEKIT A170, acondicionado en cartuchos de 400ml necesita el uso de una pistola manual o neumática. Para aplicaciones industriales que necesitan el uso de una maquina, consultarnos.

PREPARACIÓN DE LOS SOPORTES

El ADEKIT A170 se aplica sobre superficies limpias, secas y exentas de elementos contaminantes (grasa, polvo...). Para la elección de un desengrasante o de una imprimación adecuada, consultar nuestro servicio técnico y nuestra ficha relativa a la preparación de superficies.

PROPIEDADES MECANICAS SOBRE ENSEMBLAJES (2)			
Tiempo para obtener 1 Mpa RTC a 25°C	ISO 4587 : 2003	min	3 h 30
Tiempo para obtener 50% RTC final a 25°C	ISO 4587 : 2003	min	19
RTC ⁽¹⁾ sobre aluminio	ISO 4587 : 2003	MPa	24 CF ⁽³⁾
Resistencia al pelado rodillo móvil (1)	ISO 4578 : 1997	KN/m	5 CF
RTC tras cataplasma húmedo 15 días a 80°C	ISO 4587 : 2003	MPa	20 CF
RTC envejecimiento impacto térmico 15 ciclos D3 (cf .anexo)	ISO 4587 : 2003	MPa	21 CF
RTC tras envejecimiento en inmersión 3 semanas <ul style="list-style-type: none"> aceite motor a 70°C ácido clorhídrico (0.1N) a 23°C hidróxido sódico (0.1 N) a 23°C agua de mar a 23°C gasoil a 23°C gasolina a 23°C 	ISO 4587 : 2003 ISO 175 : 1999	MPa	24 CF 24 CF 24 CF 22 CF 24 CF 24 CF
RTC tras envejecimiento térmico 3 semanas a 100°C	ISO 4587 : 2003	MPa	22 CF

(1) RTC : resistencia en tracción cizallamiento sobre aluminio 2017A decapado sulfocromico

(2) Condiciones de reticulación : 8 h a 80°C + 48 h a temperatura ambiente

(3) Según la norma ISO 10365 :1992, CF = Rotura cohesiva

PRECAUCIONES DE EMPLEO

Es indispensable, durante la manipulación, observar estrictamente las medidas de higiene de trabajo apropiadas:

- Locales ventilados
- Llevar guantes y gafas de protección
- Llevar ropas adecuadas

Para más información, remitirse a la ficha de datos de seguridad.

CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO

La fecha de caducidad del ADEKIT A170 es de 12 meses almacenado al resguardo de la humedad y a una temperatura de 15°C a 25°C, en los envases de origen sin abrir.

ACONDICIONAMIENTO

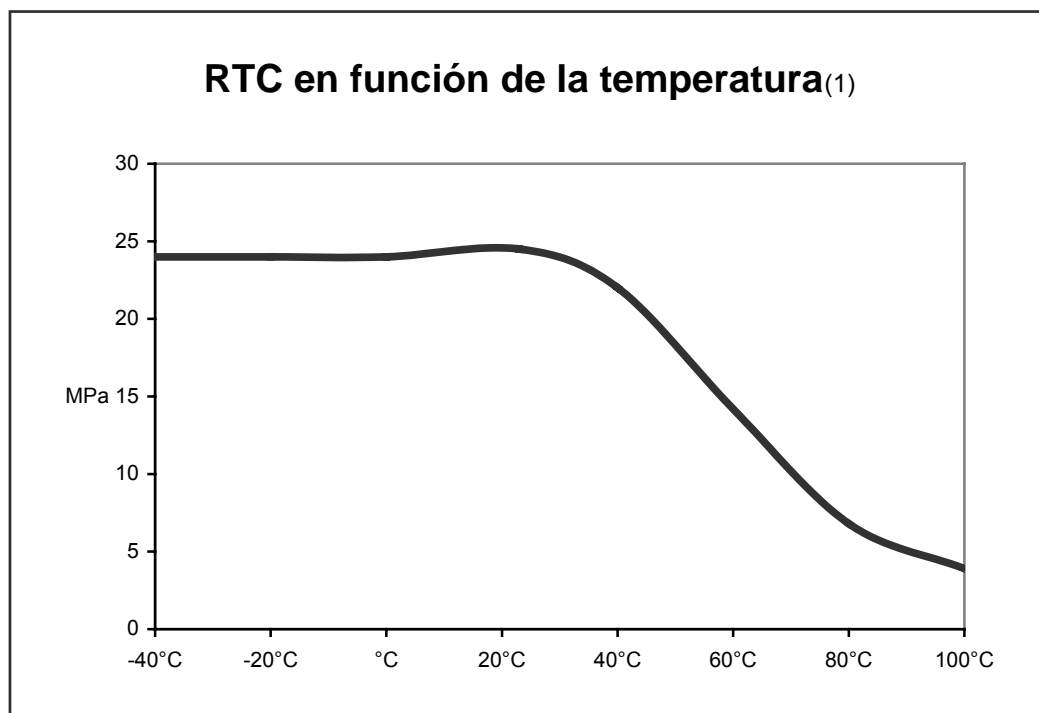
A170/ 400GS

12 cartuchos

GARANTIA

Las informaciones contenidas en esta ficha técnica son el resultado de investigaciones y pruebas llevadas a cabo en nuestro laboratorio en condiciones precisas. Es conveniente que cada usuario realice ensayos completos bajo su propia responsabilidad con vistas a determinar la adecuación, la eficacia y la seguridad de los productos AXSON para la aplicación deseada. AXSON garantiza la conformidad de sus productos y rehúsa claramente toda garantía en lo que se refiere a la compatibilidad de un producto para una aplicación cualquiera. AXSON rechaza expresamente toda responsabilidad en caso de daños o incidentes que podrían resultar de la utilización de sus productos. La responsabilidad de AXSON está estrictamente limitada a la devolución o la sustitución de cualquier producto que no responda a las especificaciones indicadas.

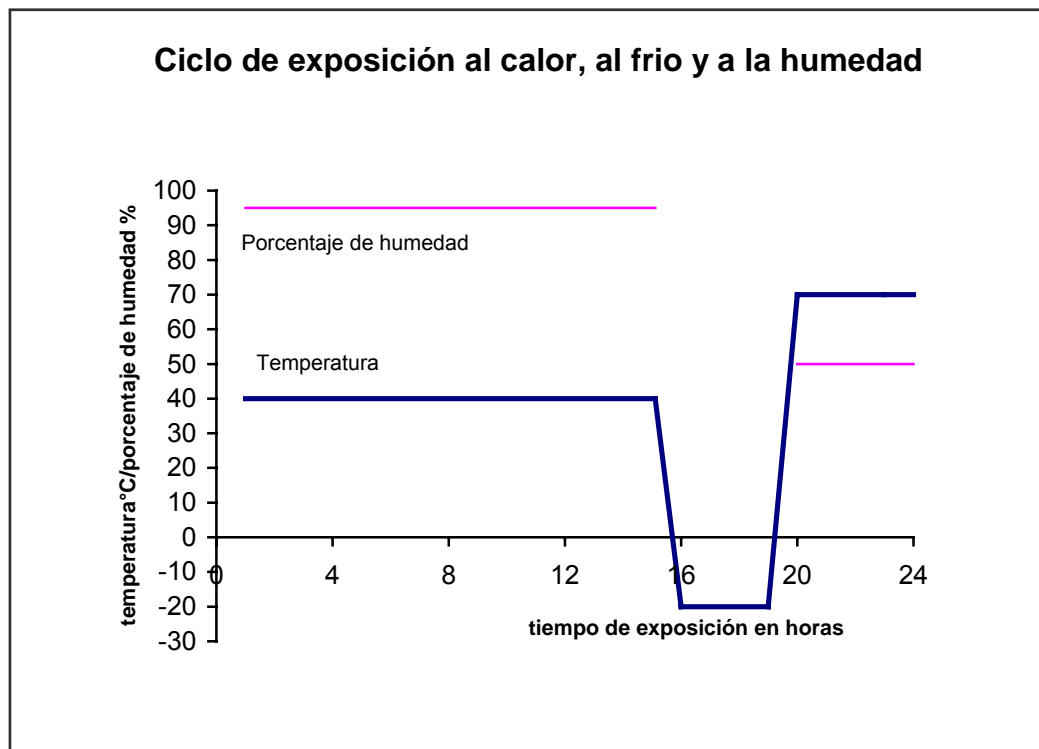
ANEXO



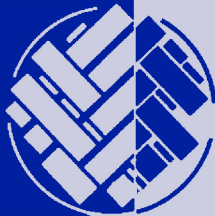
(1) Condiciones de reticulación: 8 h a 80°C + 48 h a temperatura ambiente.

ENSAYOS DE IMPACTO TERMICO SEGÚN LA NORMA ISO 9142: 1993

Ciclo D3



FIBRA DE CARBONI G0801 7 1020 TCT



G0801 7 1020 TCT

TISSU CARBONE HR / HS CARBON FABRIC

Fiche Technique / Product Data

Renfort Textile pour Composites Hautes Performances

Textile Reinforcement for High Performance Composites

DEFINITION / DESCRIPTION

Edition 12/2006 / Issue 12/2006

Type de fils <i>Type of yarns</i>	Chaîne / Warp : T300 1K 50A <i>Trame / Weft : T300 1K 50A</i>
Masse nominale / <i>Nominal weight</i>	98 g/m ² 2,89 oz/sqy ²
Armure <i>Weave style</i>	TAFFETAS <i>PLAIN</i>
Poudrage <i>Powdering</i>	
Traitement <i>Finish</i>	
Largeur standard <i>Standard width</i>	1020 mm <i>40 in</i>

CARACTERISTIQUES / CHARACTERISTICS

Contexture nominale <i>Nominal construction</i>	Chaîne / Warp : 7,4 fils-yarns/cm <i>Trame / Weft : 7,4 coups-picks/cm</i>
Répartition en masse <i>Weight distribution</i>	Chaîne / Warp : 50 % <i>Trame / Weft : 50 %</i>
Epaisseur / <i>Thickness (*)</i>	0,10 mm

PROPRIETE MECANQUES SUR STRATIFIE* / MECHANICAL PROPERTIES ON LAMINATE*

Mise en oeuvre (60 min à 120°C, vide 0,85 bar, pression 3 bars) / *Cure cycle (60 min at 120°C, vacuum 0,85 bar, pressure 3 bars)*

	Traction chaîne <i>Warp tensile</i>	Flexion chaîne <i>Warp flexural</i>	C.I.L. chaîne <i>Warp I.L.S.S.</i>
Contrainte / <i>Strengh</i> (Mpa)			
Module / <i>Modulus</i> (Gpa)			
Normes / <i>Standards</i>			

****Nota:** Les valeurs moyennes ci-dessus sont obtenues sur la base d'un stratifié epoxy de mm avec % de fibres en volume.

***NB :** The above average values are obtained with epoxy laminate of mm at % of fibres in volume.

IMPORTANT

Les renseignements contenus dans la présente fiche produit sont fondés sur nos connaissances actuelles et sur les résultats d'essais effectués avec un constant souci d'objectivité. Ils doivent être adaptés à chaque cas particulier. Les performances du produit après utilisation étant liées aux conditions particulières de mise en œuvre, elles ne sauraient engager notre responsabilité.

All information is believed to be accurate but is given without acceptance of liability. Users should make their own assessment of the suitability of any product for the purpose required. All sales are made subject to our standard terms of sales which include limitations on liability and other important terms.



HEXCEL Reinforcements

Composite & Industrial Reinforcements

3, av. Condorcet B.P. 1208 • 69608 Villeurbanne Cedex • France

Tél. +33 (0)4 72 44 40 00 • Fax +33 (0)4 72 44 45 77

www.hexcel.com

© Copyright Hexcel

RESINA EPÒXI EPOLAM 2020

APPLICATIONS

Ce système est destiné à la réalisation de structures composites par imprégnation au contact, injection sous vide et injection basse pression de même que pour l'enroulement filamentaire

CARACTERISTIQUES

- Réactivité variable par adjonction d'un accélérateur
- Très faible viscosité
- Excellent mouillage de tissus
- Bonnes caractéristiques mécaniques
- Bonne résistance en température

PROPRIETES PHYSIQUES					
Composition		RESINE	DURCISSEUR	ACCELERATEUR	MELANGE
Proportion de mélange en poids		100	34	0 à 10	
Proportion de mélange en volume à 25°C		100	41	-	
Aspect		liquide	liquide	liquide	liquide
Couleur		incolore	incolore	incolore	incolore
Viscosité à 25°C (mPa.s)	BROOKFIELD LVT	1.600	35	1.300	500
Densité à 25°C	ISO 1675 : 1985	1,17	0,95	1,10	1,10
Pot life à 25°C sur 500 g (min)	Gel Timer TECAM			0 phr acc. : 2 h 15 10 phr acc. : 15 min (Se reporter à la courbe)	

PROPRIETES MECANQUES (1)			
Module de flexion	ISO 178 : 2001	MPa	3.100
Contrainte en flexion maximale	ISO 178 : 2001	MPa	120
Résistance en traction	ISO 527 : 1993	MPa	80
Dureté finale	ISO 868 : 2003	Shore D	85
Température de transition vitreuse (Tg)	ISO 11359 : 2002	°C	82
Temps de démoulage à température ambiante sans accélérateur	LT 051 : 1998	h	48
Temps de durcissement complet à température ambiante	-	j	7

(1) : Valeurs moyennes obtenues sur éprouvettes normalisées / Durcissement 24 h à température ambiante + 16h à 60°C et à des taux d'accélérateur compris entre 0% et 7% par rapport à la résine.

NB : Ces valeurs sont déterminées sur la résine pure (sans renfort)

MISE EN ŒUVRE

Après avoir choisi le taux d'accélérateur adapté et réalisé un mélange selon le ratio indiqué, procéder à l'imprégnation des renforts (verre, aramide, carbone) par les différentes méthodes citées précédemment. Pour obtenir la résistance en température voulue et les propriétés mécaniques maximales, il est nécessaire de se reporter aux courbes des pages 3 et 4 afin de procéder au traitement thermique. Celui-ci peut avoir lieu 16 à 24 heures après l'application. Pour éviter les risques de déformation, il est recommandé de placer la pièce sur un conformateur avant d'effectuer cet étuvage par palier. Par exemple, pour une température maximale de 100°C, le cycle sera le suivant : 3 heures à 40°C puis 2 heures à 60°C, 2 heures à 80°C et x heures à 100°C en respectant une montée en température de 20°C par heure entre les paliers.

PRECAUTIONS D'EMPLOI

Il est indispensable lors de la manipulation d'observer strictement les mesures d'hygiène de travail appropriées :

- locaux ventilés
- port de gants, de lunettes et de vêtements de protection

Pour plus d'informations, se reporter à la fiche de données de sécurité.

CONDITIONS DE STOCKAGE

Ce produit peut être conservé 12 mois à l'abri de l'humidité à une température de 15°C à 25°C, dans les emballages d'origine non entamés.

CONDITIONNEMENT

RESINE	DURCISSEUR	ACCELERATEUR
1 x 5 kg	1 x 1,7 kg	1 x 1 kg
1 x 20 kg	1 x 6,8 kg	1 x 5 kg
1 x 50 kg	1 x 17 kg	
1 x 200 kg	4 x 17 kg	

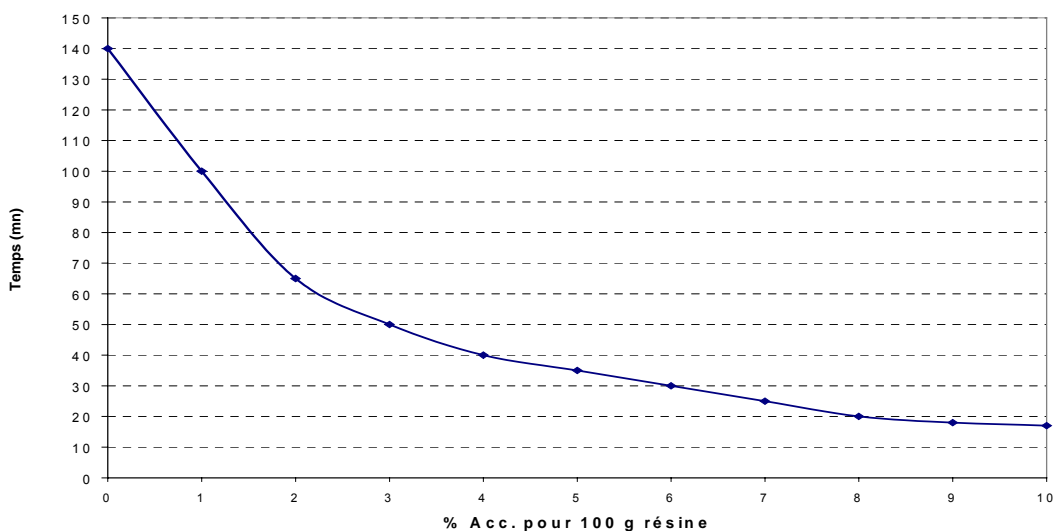
GARANTIE

Les renseignements de notre fiche technique sont fondés sur nos connaissances actuelles et sur le résultat d'essais effectués dans des conditions précises et ne sont en aucun cas destinés à établir une spécification. Il appartient à l'utilisateur de procéder à des tests complets sous sa propre responsabilité, en vue de déterminer l'adéquation, l'efficacité et la sûreté des produits AXSON pour l'application envisagée. AXSON refuse clairement toute garantie concernant notamment la compatibilité d'un produit avec une application quelconque. AXSON rejette expressément toute responsabilité en cas de dommage ou d'incident qui résulteraient de l'utilisation de ses produits. Les conditions de garantie sont régies par nos conditions générales de vente.

1. UTILISATION DE L'ACCELERATEUR 2020

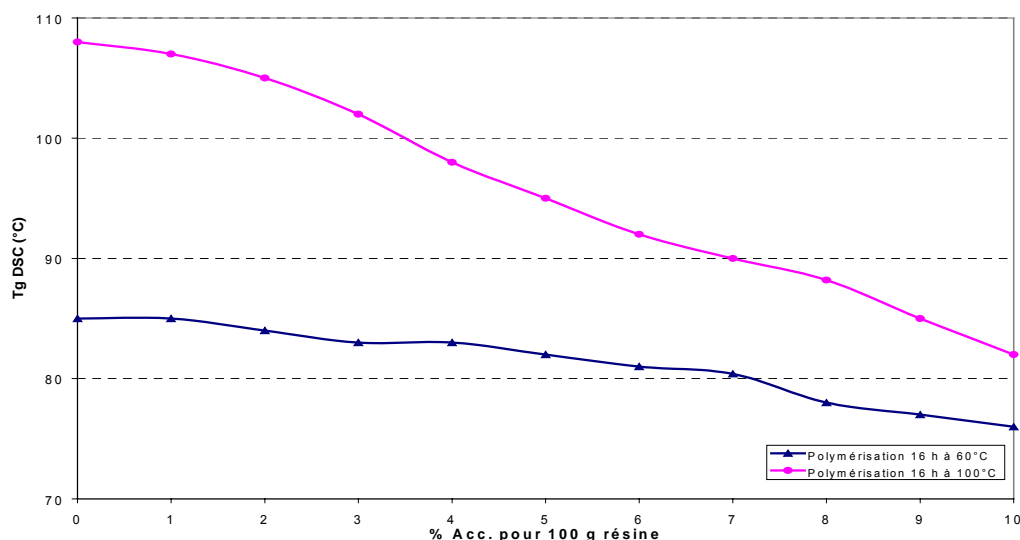
L'accélérateur 2020, utilisé avec la résine EPOLAM 2020, offre la possibilité de couvrir une plage de réactivité comprise entre 20 minutes et 2 h 20.

Pot-life sur 500 g à 23°C



2. INFLUENCE DE L'ACCELERATEUR 2020 SUR LA TENUE EN TEMPERATURE *

En fonction du taux d'accélérateur, les courbes ci-dessous indiquent les températures de transition vitreuse obtenues suivant les cycles de polymérisation.

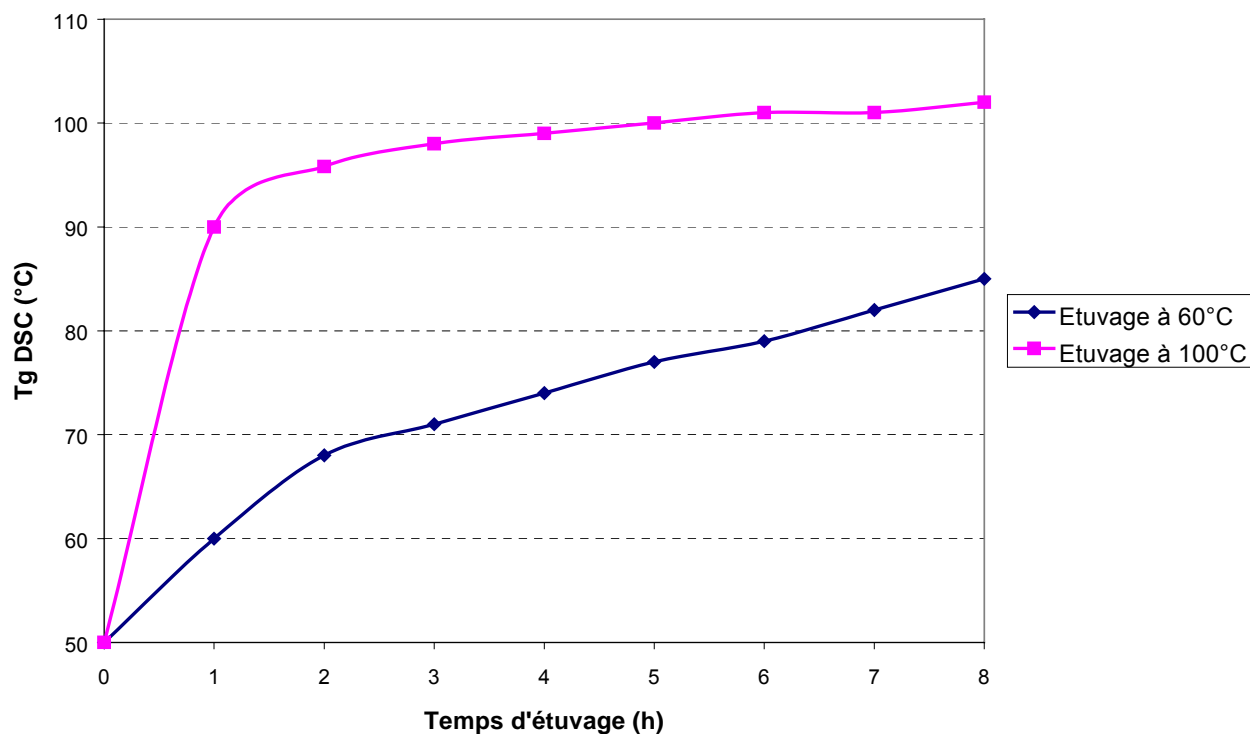


Pour un étuvage à 60°C, il est recommandé de ne pas utiliser un taux d'accélérateur supérieur à 7% pour obtenir un Tg de 80°C.

Pour un étuvage à 100°C, il est recommandé de ne pas utiliser un taux d'accélérateur supérieur à 3% pour obtenir un Tg de 100°C.

3. INFLUENCE DE LA DUREE D'ETUVAGE SUR LA TENUE EN TEMPERATURE *

Les courbes ci-dessous permettant d'estimer la durée d'étuvage nécessaire à l'obtention de la tenue en température souhaitée en fonction du cycle de polymérisation.



*Essais effectués sur des éprouvettes de résine pure (2 mm, sans renfort) réticulées 24 h à température ambiante avant traitement thermique.

NUCLI PANELL D'ABELLA D'ARAMIDA

Fiberglass Reinforced Honeycomb

Hexcel fiberglass reinforced honeycombs are designated as follows:

Material – Cell Size – Density

Example:

HRP – 3/16 – 4.0

Where:

HRP® – refers to the type of material

3/16 – is the cell size in fractions of an inch

4.0 – is the nominal density in pounds per cubic foot

HRP

HRP is a fiberglass fabric reinforced honeycomb dipped in a heat-resistant phenolic resin to achieve the final density. This product was developed for use at service temperatures up to 350°F. However, it is also well suited for short exposures at higher temperatures. The HRP-series honeycomb is available in the standard hexagonal configuration, as well as in the two formable configurations—OX-Core and Flex-Core.

HFT®

HFT is a fiberglass fabric reinforced honeycomb that incorporates a ±45° Fibertruss® bias weave dipped in a heat-resistant phenolic resin to achieve the final density. This material is recommended for use at service temperatures up to 350°F but is well suited for short exposures at higher temperatures. The Fibertruss configuration greatly enhances the shear properties. HFT has a much higher shear modulus than HRP or HRH®-10.

HRH®-327

HRH-327 is a fiberglass fabric, polyimide node adhesive, bias weave reinforced honeycomb dipped in a polyimide resin to achieve the final density. This material has been developed for extended service temperatures up to 500°F with short range capabilities up to 700°F.

HDC-F

HDC-F is a heavy density core fiberglass honeycomb that offers enhanced compressive properties.

Aramid Fiber Reinforced Honeycomb

Hexcel aramid-fiber reinforced honeycomb is designated as follows:

Material – Cell Size – Density

Example:

HRH-10 – 3/16 – 3.0

Where:

HRH-10 – refers to the type of material

3/16 – is the cell size in fractions of an inch

3.0 – is the nominal density in pounds per cubic foot

Hexcel manufactures aramid-fiber reinforced honeycomb from three types of para-aramid substrates.

These para-aramid substrates are Nomex® (HRH-10, HRH-78, HRH-310), Kevlar® (HRH-49), and KOREX®.

HRH®-10

This product consists of Dupont's Nomex aramid-fiber paper dipped in a heat-resistant phenolic resin to achieve the final density. It features high strength and toughness in a small cell size, low density nonmetallic core. It is available in hexagonal, OX-Core, and Flex-Core configurations. It is fire-resistant and recommended for service up to 350°F.

HRH®-310

HRH-310 is made from the same aramid-fiber paper described above, except dipped in a polyimide resin to achieve the final density. It is produced in both hexagonal and overexpanded cell configurations. Outstanding features are its relatively low dielectric and loss tangent properties.

HRH®-78

HRH-78 is DuPont's non-aerospace specification grade Nomex aramid-fiber paper dipped in a heat-resistant phenolic resin to achieve the final density. HRH-78 is used in marine, rail, and other non-aerospace applications.

HRH®-49

HRH-49 is made from Kevlar 49 fabric impregnated with an epoxy resin. Significant advantages of HRH-49 honeycomb are its excellent thermal stability and relatively low coefficient of thermal expansion.



KOREX®

KOREX honeycomb is made from KOREX aramid paper dipped in a heat-resistant phenolic resin to achieve the final density. KOREX honeycomb offers improved strength-to-weight ratios and/or lower moisture absorption than Nomex honeycomb of a similar configuration.

Special Honeycomb

HFT®-G

HFT-G is a bias weave carbon fabric reinforced honeycomb dipped in either a heat-resistant phenolic resin or a polyimide resin to achieve the final density. This product was developed for use at service temperatures up to 500°F. However, it is well suited for short exposures at higher temperatures. HFT-G has a very low coefficient of thermal expansion and a high shear modulus value.

TPU®

TPU is thermoplastic polyurethane honeycomb. TPU honeycomb has unique properties of energy redirection, fatigue resistance, and flexibility.

Micro-Cell™

Micro-Cell is 1/16 inch cell size. Micro-Cell is available in 5052 and 5056 aluminum alloys and HRH-10 Nomex aramid honeycomb. Micro-Cell was developed for air directionalizing systems and for use in structural panels where minimized dimpling and distortion of the facings are required.

Acousti-Core®

Acousti-Core consists of honeycomb filled with sound absorbing fiberglass batting. Any honeycomb material may be used, with HRH-10 and aluminum the most common. The cell size must be 3/16 inch or greater. See page 29 for the noise reduction coefficient of honeycomb filled with fiberglass batting. In addition to Acousti-Core's sound absorption characteristics, two side benefits also result from the addition of the batting to the honeycomb core. The smoke generated in the N.B.S. smoke chamber is greatly reduced with the aramid Acousti-Core materials, and the thermal conductivity is reduced due to the batting.

Specifying Honeycomb

When honeycomb is specified, the following information needs to be provided:

- Material
- Cell configuration (hexagonal, OX-Core, Flex-Core, etc.)
- Cell size
- Alloy and foil gauge (aluminum honeycomb only)
- Density

Cell sizes range from 1/16" to 1", with 1/8", 3/16", 1/4", and 3/8" being the most common. Honeycomb densities range from 1.0 lb/ft³ to 55 lb/ft³.

Guide to Determining Which Type of Honeycomb to Specify

Determining which type of honeycomb to specify requires that the relevant possible attributes be defined for the application. The attributes that help determine the most appropriate honeycomb type can include the following:

- Cost vs. value/performance
- Piece size
- Density
- Strength
 - Compressive
 - Impact
 - Shear
 - Fatigue
 - Flatwise tensile
- Cell wall thickness
- Moisture
- Color
- Ultraviolet light exposure
- Environmental chemicals
- Processing and operating temperature range
- Flammability/fire retardance
- Thermal conductivity/insulation/heat transfer
- Electrical conductivity
- Wall surface smoothness
- Abrasion resistance
- Cushioning
- Machinability/Formability
- Facings
 - Material
 - Bonding process, adhesive, conditions
 - Thickness

Most Important Attributes of Each Honeycomb Material

Each of the honeycomb materials profiled above has specific benefits that are key to its specification. In general terms, some of the most beneficial properties of each honeycomb material are as follows:

Aluminum Honeycomb

- relatively low cost
- best for energy absorption
- greatest strength/weight
- thinnest cell walls
- smooth cell walls
- conductive heat transfer
- electrical shielding
- machinability

Aramid Fiber Honeycomb

- flammability/fire retardance
- large selection of cell sizes, densities, and strengths
- formability and parts-making experience
- insulative
- low dielectric properties

Fiberglass

- multidimensional strength of a woven structure
- heat formability
- insulative
- low dielectric properties

Carbon

- dimensional stability and retention
- strength retention and performance at high temperatures
- very low coefficient of thermal expansion
- tailorable thermal conductivity
- relatively high shear modulus

Polyurethane

- cushioning
- unaffected by moisture
- energy redirection
- fatigue-resistant
- color choices



Mechanical Properties and Test Methods

The test methods used for the honeycomb properties listed in this brochure are based on MIL-STD-401 and the applicable ASTM Standards. The properties and the test methods employed are outlined below. Unless specifically stated, the test properties listed have been performed at room temperature.

Density and Thickness Measurements

The density of honeycomb is expressed in pounds per cubic foot. Hexcel certifies that aerospace grade core will not vary in density by more than $\pm 10\%$ from list nominal values. The density tolerance for commercial grade aluminum core is $\pm 17\%$. The density of production honeycomb is normally measured on full-size expanded sheets.

Physical dimensions and weight measurements are taken to within 0.5%. The thickness is measured to the nearest 0.001 inch in accordance with ASTM C366, Method B.

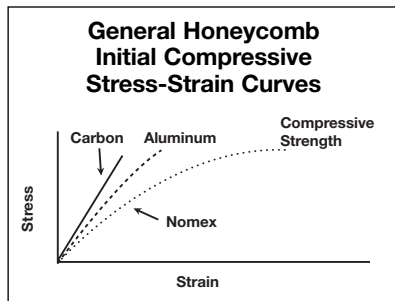
Compressive Properties

The stabilized compressive strength (also called flat-wise compressive strength) represents the ultimate compressive strength of the honeycomb in pounds per square inch when loaded in the T direction. Normally for this test, facings are adhesively bonded to the honeycomb material (stabilized compressive).

The stabilized compressive modulus, also expressed in pounds per square inch, is determined from the slope of the initial straight-line

portion of the stress-strain curve. Some honeycomb materials exhibit a linear initial stress-strain relationship, while other honeycomb materials exhibit a nonlinear curved initial stress-strain relationship.

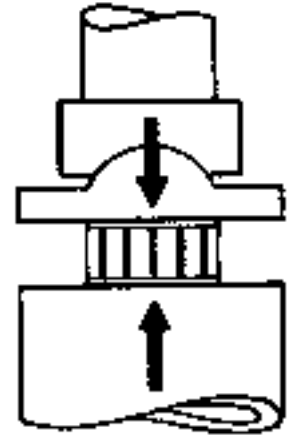
The bare compressive strength is the ultimate compressive strength of the core in pounds per square inch when loaded in the T direction without stabilization of the cell edges. The value is normally used for an acceptance criteria since this test is easier and faster to perform.



Test Methods

The standard specimen size for bare and stabilized compressive tests is 3" L x 3" W x 0.625" T for aluminum honeycomb and 3" L x 3" W x 0.500" T for nonmetallic cores. For cell sizes 1/2 inch or larger, a 4" x 4" or even a 6" x 6" specimen size is used to reduce the error developed by edge effect on small samples. Stabilized compressive specimens are normally prepared by bonding .032" AL 5052 thick facings to each side.

Compressive Test



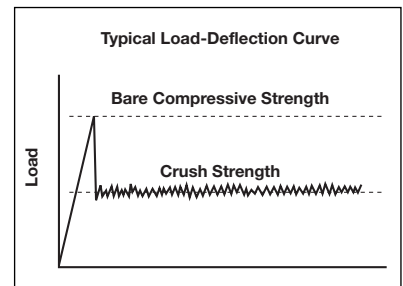
Both bare and stabilized compressive tests are conducted with self-aligning loading heads. Unless otherwise specified, the loading rate used is 0.020 inches per minute. Deflection recordings are made with a displacement transducer that measures the relative movement of the loading and bearing surfaces through the center of the specimen.

Crush Strength

After honeycomb has exceeded its ultimate compressive strength, it will continue to deform plastically and crush uniformly. The load-deflection curve shows such a typical response.

The average crush load per unit cross-sectional area is defined as the crush strength, expressed in pounds per square inch. Honeycomb will crush at virtually a constant stress level

(dependent on the core material and density), hence its absorption capacity is predictable, making it ideal for energy absorption applications. When used in this manner, the core is often precrushed slightly to remove the compressive peak in the load-deflection curve. The crush strength of honeycomb decreases with increasing angle loading from the thickness.



Test Methods

Fixed loading and bearing plates are used for crush strength tests and a deflectometer is employed to measure the travel of the crosshead of the test machine. In order to obtain a meaningful crush load-deflection curve, a minimum core thickness of 0.625 inches should be used.

It should be noted that the crush strength values presented in this brochure are typical static test results. It has been found that under dynamic loading, these values increase nonlinearly with impact velocity, and numbers as much as 30% higher have been reported.

L and W Shear Properties

The shear strength of honeycomb as presented in this brochure refers to the ultimate stress in pounds per square inch when a shear load is applied parallel to the L-W plane. The shear modulus is the slope of the initial straight-line portion of the stress-strain curve. The values so obtained are dependent upon the orientation of the applied loading with respect to the L and W dimensions, being highest in the L direction and lowest in the W direction for hexagonal honeycomb.

Test Methods

Plate Shear Test Method

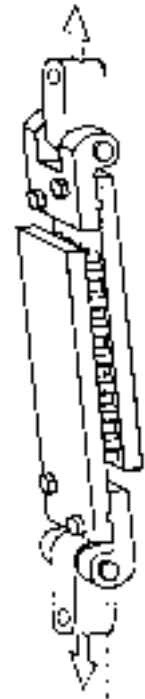
The shear strength and modulus values presented in this brochure were obtained using the compressive and/or tensile plate shear method. The specimen size for aluminum honeycomb is normally 7.5" x 2" x 0.625" T. Nonmetallic honeycombs test sample size is 6" x 2" x 0.500" T.

Thicknesses conform to MIL-C-7438 and MIL-C-8073, respectively. The specimens are bonded to 1/2-inch thick steel loading plates and then tested as shown.

The loading rate is normally 0.020 inches per minute. Shear deflections are measured with a displacement transducer that senses the relative movement of the two plates. Since some non-metallic materials will not always have a truly linear stress-strain curve (particularly at elevated temperatures), the shear modulus is normally calculated from the slope of the initial straight-line portion of the load-deflection curve.

Honeycomb with densities of 8.0 pcf and higher are sometimes difficult to fail in shear by the plate shear method because of the high shear loads introduced to the adhesive bond between the core and the steel plates. In some cases, shear data from beam-flexure testing will be more applicable. This is true for thicker and also heavier density cores.

Tensile Plate Shear



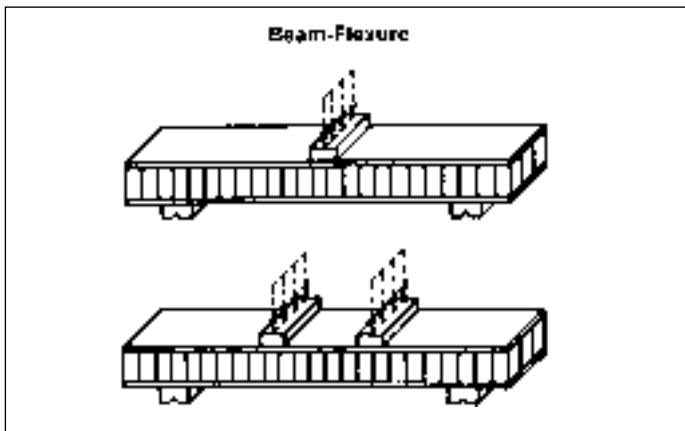


Beam-Flexure Test Method

Although the plate shear method is preferred for obtaining actual honeycomb shear strength and modulus results, the beam-flexure test is often used to evaluate overall sandwich panel performance. Experience indicates that since these values are very much dependent on the facing thickness, facing material, and loading conditions, the calculated honeycomb properties may vary considerably from one test series to the next. Many types of beam-flexure tests have been used. The two most common techniques are shown schematically below.

The specimen size is 8" x 3". The span between supports is 6" and either one or two point loading can be used. The distance between the load pads for two point loading is normally 1/3 the span. For additional details refer to MIL-C-7438 and ASTM C393.

Again, it should be stressed that the resulting beam-flexure data should only be considered a test of the facings, adhesives, and core acting as a composite sandwich structure. Core shear values obtained by flexure tests are often higher than those obtained from plate shear tests (see page 14 for correlation factors between plate shear and beam-flexure data).



Flatwise Tensile

Flatwise tensile is used to measure bond strength of adhesives and/or the tensile strength of the honeycomb core. Most structural adhesives will be stronger than aluminum core up to about 6 pcf. This test is most useful in determining skin preparation, bonding conditions, and prepreg adhesions. See MIL-STD-401 and ASTM C297.

Additional Mechanical Properties

Numerous tests on both core materials and bonded sandwich panels have been run by Hexcel laboratory personnel for qualification to military specifications, or for internal R&D purposes.

Classification of Mechanical Properties

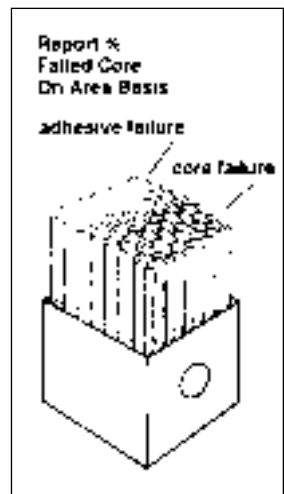
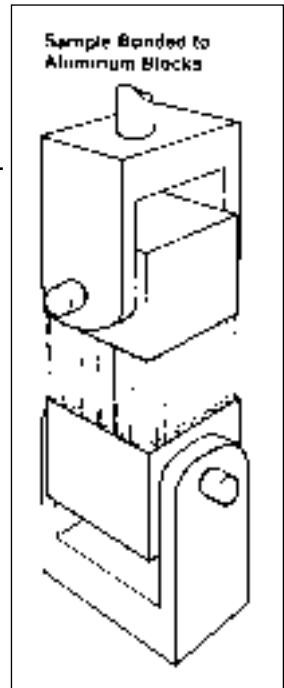
Hexcel classifies its mechanical properties data into three categories dependent upon the extent of the testing being reported. These classifications are as follows:

1. Preliminary – Data resulting from a very limited amount of testing are indicative of the properties expected, but do not necessarily represent the mean values of a normal scatter of test data. Generally, preliminary values are obtained from testing one or two blocks of a honeycomb type. Numbers followed by the letter P indicate preliminary data.

2. Typical – Data representing extensive testing of many blocks of a particular honeycomb material. A typical value is the mean average of a relatively large number of test values.

3. Minimum – Hexcel guarantees the minimum individual properties listed on standard honeycomb types.

Predicted values based upon Hexcel's educated best guess are provided in the mechanical property tables for core types when data do not exist.



Correlation of Shear Strength Data

Effect of Core Thickness on Plate Shear Strength

Honeycomb shear strength will vary with core thickness.

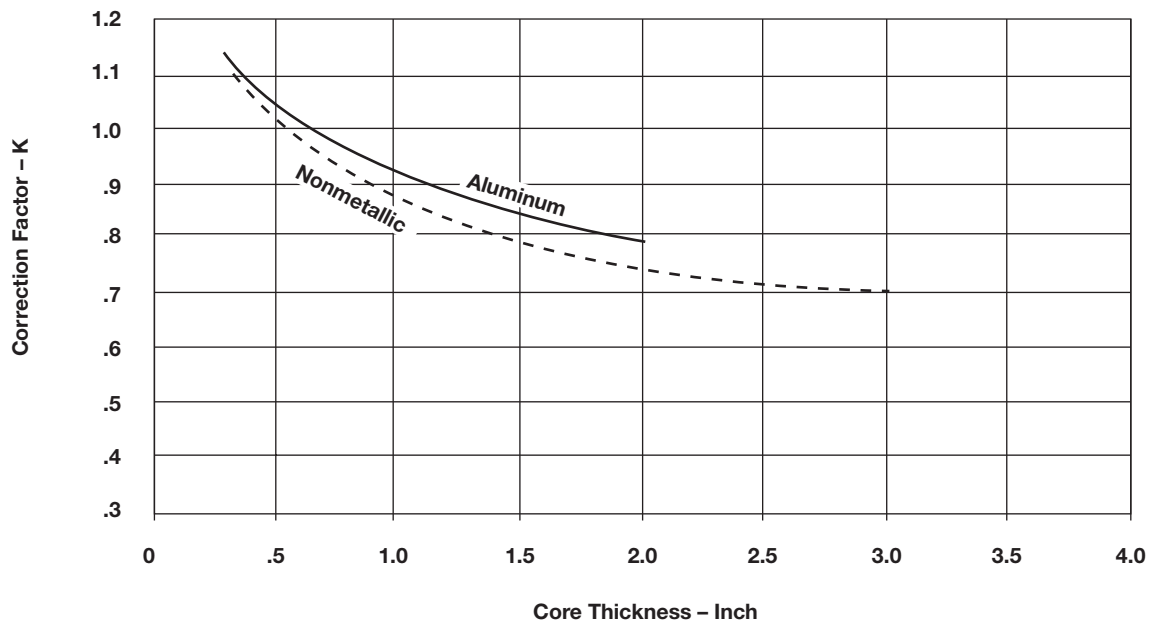
Referring to the tensile plate shear shown on page 11, it can be shown that the shear load induces a minor component parallel to the cell axis that stretches the honeycomb. The honeycomb, therefore, is not being subjected to pure shear but to a combination of shear and tension. Thicker cores will have a lower usable shear strength than thinner ones.

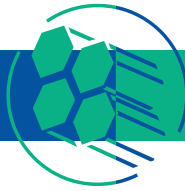
In view of the above, one might conclude that a plot of usable shear strength vs. core thickness would show the “true” core shear strength approached asymptotically with vanishing core thickness. However, for very thin cores the filleting of the core-to-skin adhesives has a strengthening effect on the shear data. Normally, the filleting depth is but a fraction of the core thickness,

but for very thin cores this depth is a substantial fraction of the thickness and possibly the entire cell wall may be filleted. Such a phenomenon would affect the “apparent” core shear strength considerably. Also, since the filleting depth depends on the adhesive used, test results on thin cores vary from one adhesive to another.

For the above reasons and in view of typical core thickness values in actual usage, as well as several aircraft company and military specifications, aluminum honeycomb is generally tested at 0.625" T while nonmetallic honeycomb is tested at 0.500" T. However, Hexcel is often asked to qualify core materials to other thickness values. The graph below, generated from actual Hexcel data, gives correction factors for both aluminum and nonmetallic honeycomb for values other than 0.625" T and 0.500" T, respectively. The graph shows average correction factors.

Correction Factors





Correlation of Flexural Shear Strength Data

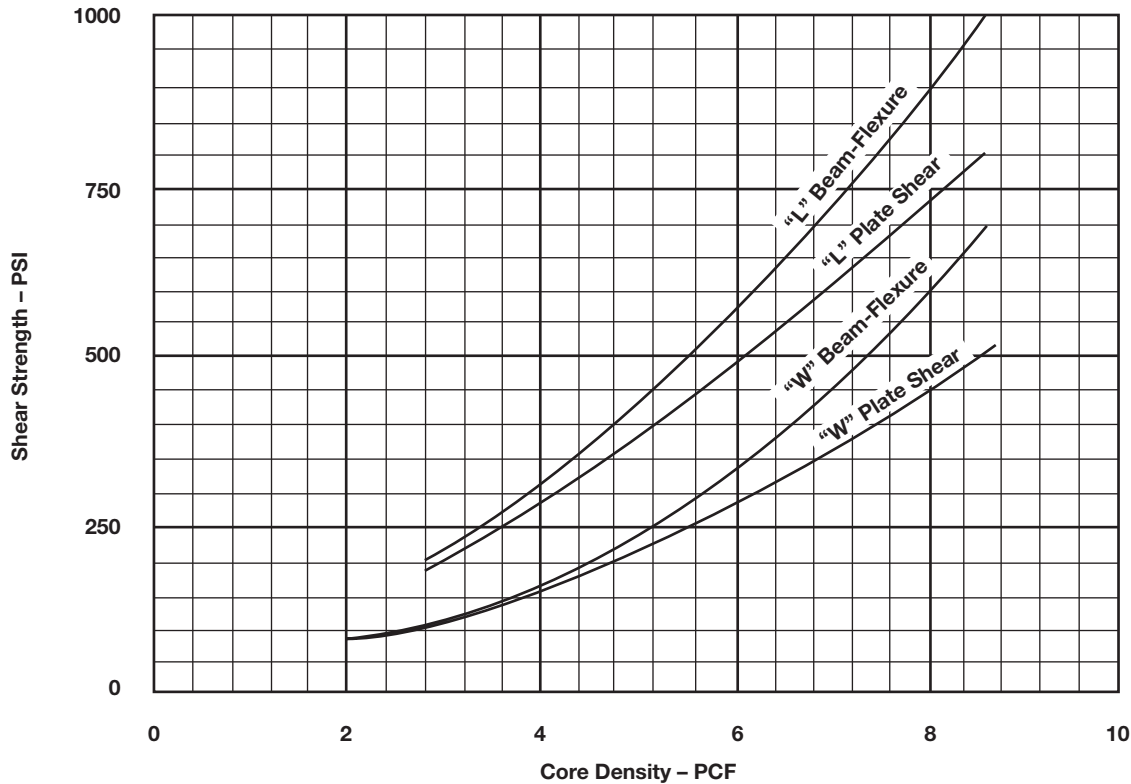
As previously indicated, the plate shear test method is regarded as the most desirable way of obtaining actual honeycomb shear properties. The results from the beam-flexure method have been found to be influenced by several parameters, such as facing thickness, facing material, core thickness, and loading conditions. The facing thickness alone will cause large variations because the skins are able to carry shear loads in addition to what the core carries and, furthermore, are able

to take on additional shear loads after the core has yielded. Several specifications, such as MIL-C-7438, still call for beam-flexure tests for heavy density cores. We have therefore provided the graph below, which shows the results of beam-flexures on 5052 aluminum honeycomb when tested per the military specifications, and compares the L and W curves to the plate shear data for the same core type. It should be noted that the military specification calls for facing thicknesses that are different for L and W tests at a given density.

5052 Shear Strength Comparison

Plate Shear vs. Beam-Flexures
Typical Values

Beam-Flexures per MIL-C-7438E with facing thickness as specified



Mechanical Property Tables

The most commonly measured honeycomb properties are bare compressive strength, stabilized compressive strength and modulus, crush strength, and L direction and W direction plate shear strength and moduli.

The following tables contain the mechanical properties of the various honeycomb core types for which Hexcel has data. It should be noted that some of the core types listed are not always readily available.

Hexcel has produced additional core types not listed, and in some cases larger or smaller cell sizes, intermediate or higher densities, and special materials can be provided.

For detailed information on standard or special sheet sizes, refer to the appropriate data sheets.

Crush strength values presented in this brochure are to be used for preliminary designs. For core densities below 3 pcf, these values vary as much as $\pm 20\%$. For all other densities, crush strength values vary by $\pm 15\%$.

The honeycomb properties that follow are for the compressive strength and modulus in the T direction, and the shear strength and moduli in the LT and WT directions. The honeycomb properties in other secondary directions are extremely low compared to the properties provided for the primary designed orientation of honeycomb. The L and W direction compressive properties are typically less than 5% of the compressive properties in the T direction. The plate shear strength is substantially less in the LW plane than in either the LT or WT plane, while the plate shear modulus in the LW plane is typically less than 5% of the plate shear modulus in either the LT plane or WT plane.

In addition to compressive strength and plate shear properties, sometimes other honeycomb properties are important for particular applications. These include fatigue for repeated loads, creep from constant stress over a long period of time (especially at elevated temperatures or when combined with other materials), and flatwise tensile strength.

Note: See page 12 for definitions of “preliminary,” “typical,” and “minimum.”

HRH-10 Aramid Fiber/Phenolic Resin Honeycomb

Hexcel Honeycomb Designation Material – Cell Size – Density	Compressive					Plate Shear					
	Bare		Stabilized			L Direction			W Direction		
	Strength psi		Strength psi		Modulus ksi	Strength psi		Modulus ksi	Strength psi		Modulus ksi
Hexagonal	typ	min	typ	min	typ	typ	min	typ	typ	min	typ
HRH-10 – 1/16 – 3.4	195	160	205	170	20	155	125	6.0	85	65	2.9
HRH-10 – 1/8 – 1.8	105	85	115	95	8	90	75	3.8	50	40	1.5
HRH-10 – 1/8 – 3.0	290	235	325	270	20	175	155	6.5	100	85	3.5
HRH-10 – 1/8 – 4.0	520	400	575	470	28	255	225	8.6	140	115	4.7
HRH-10 – 1/8 – 5.0	700	560	770	620	37	325	275	10.2	175	150	5.4
HRH-10 – 1/8 – 6.0	1050	850	1125	925	60	385	330	13.0	200	170	6.5
HRH-10 – 1/8 – 8.0	1675	1370	1830	1450	78	480	400	16.0	260	210	9.5
HRH-10 – 1/8 – 9.0	2000	1525	2100	1600	90	515	425	17.5	300	250	11.0
HRH-10 – 3/16 – 1.5	85	70	95	80	6	65	50	3.0	35	28	1.6
HRH-10 – 3/16 – 1.8	120	95	130	105	8	90	75	3.8	50	40	1.9
HRH-10 – 3/16 – 2.0	135	110	150	130	11	95	80	4.3	55	45	2.1
HRH-10 – 3/16 – 3.0	275	235	325	270	20	175	140	6.5	100	85	3.4
HRH-10 – 3/16 – 4.0	500	430	540	470	28	245	215	7.8	140	110	4.7
HRH-10 – 3/16 – 6.0	935	780	1020	865	60	420	370	13.0	225	200	6.5
HRH-10 – 1/4 – 1.5	80	65	90	75	6	70	55	3.0	35	25	1.3
HRH-10 – 1/4 – 2.0	120	100	130	105	11	95	80	4.2	45	36	2.0
HRH-10 – 1/4 – 3.1	285	240	310	265	21	185	160	6.5	90	75	3.0
HRH-10 – 1/4 – 4.0	440	360	480	390	28	250	205	8.0	125	100	3.5
HRH-10 – 3/8 – 1.5	95	75	105	80	6	70	55	3.0	35	25	1.5
HRH-10 – 3/8 – 2.0	140	115	155	125	11	90	72	3.7	55	36	2.4
HRH-10 – 3/8 – 3.0	255	210	270	225	17	200	160	6.5	100	80	3.0
HRH-10 – 3/4 – 1.5	70p	50p	80p	55p	7p	70p	55p	3.4p	35p	25p	1.7p
OX-Core											
HRH-10/OX – 3/16 – 1.8	100	80	110	90	7	50	40	2.0	60	50	3.0
HRH-10/OX – 3/16 – 3.0	320	260	350	285	17	105	95	2.5	120	100	6.0
HRH-10/OX – 3/16 – 4.0	600	500	650	550	26	130	105	4.6	150	130	8.4
HRH-10/OX – 1/4 – 3.0	350	280	385	310	17	110	90	3.0	135	110	6.0
Flex-Core											
HRH-10/F35 – 2.5	200	150	235	175	12	110	90	4.0	65	50	2.5
HRH-10/F35 – 3.5	410	320	430	330	24	220	170	6.0	120	90	3.7
HRH-10/F35 – 4.5	580	440	620	480	33	300	230	9.0	190	150	4.3
HRH-10/F50 – 3.5	380	300	400	310	24	175	130	5.5	100	75	3.6
HRH-10/F50 – 4.5	565	450	585	470	33	330	250	9.5	175	140	4.7
HRH-10/F50 – 5.0	670	520	690	540	37	380	300	10.0	215	170	5.2
HRH-10/F50 – 5.5	800	620	850	660	42	400	320	10.5	230	180	5.7

Notes: Test data obtained at 0.500" thickness.

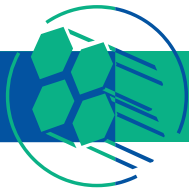
p = Preliminary (see page 12).

HRH-310 Aramid Fiber/Polyimide Resin Honeycomb

Hexcel Honeycomb Designation Material – Cell Size – Density	Compressive			Plate Shear			
	Bare	Stabilized		L Direction		W Direction	
	Strength psi	Strength psi	Modulus ksi	Strength psi	Modulus ksi	Strength psi	Modulus ksi
	typ	typ	typ	typ	typ	typ	typ
HRH-310 – 1/8 – 1.8	60	70	–	57	3.4	30	1.0
HRH-310 – 1/8 – 5.0	660	730	40	325	10.0	175	5.0

Notes: Test data obtained at 0.500" thickness.

Data are from a very limited amount of testing.



HexWeb Honeycomb Attributes and Properties

HRH-78 Nomex Commercial Grade Aramid Fiber/Phenolic Resin Honeycomb

Hexcel Honeycomb Designation Material – Cell Size – Density	Compressive			Plate Shear			
	Bare	Stabilized		L Direction		W Direction	
	Strength psi	Strength psi	Modulus ksi	Strength psi	Modulus ksi	Strength psi	Modulus ksi
HRH-78 – 1/8 – 3.0	typ 280	typ 315	typ 18.5p	typ 160	typ 5.3p	typ 90	typ 3.1p
HRH-78 – 1/8 – 8.0	1600	1750	60.0p	470	15.0p	250	7.8p
HRH-78 – 3/16 – 3.0	270	330	18.2p	124	4.6p	81	3.5p
HRH-78 – 3/16 – 6.0	1125	1200	–	450	13.0p	235	5.5p
HRH-78 – 1/4 – 3.0	265	285	19.0p	120	4.6p	80	3.0p
HRH-78 – 3/8 – 1.5	85	95	6.0p	60	2.5p	33	1.5p

Notes: Test data obtained at 0.500" thickness. p = Preliminary value obtained from limited testing (see page 12).

HRH-49 Kevlar 49 Honeycomb

Hexcel Honeycomb Designation Material – Cell Size – Density	Compressive		Plate Shear					
	Stabilized		L Direction			W Direction		
	Strength psi	Modulus ksi	Strength psi	Modulus ksi	Strength psi	Modulus ksi		
HRH-49 – 1/4 – 2.1	typ	min	typ	typ	min	typ	min	typ
	130	100	25	85	50	2.7	40	30

Note: Test data obtained at 0.500" thickness.

KOREX Aramid Fiber/Phenolic Resin Honeycomb

Hexcel Honeycomb Designation Material – Cell Size – Density	Compressive		Plate Shear			
	Bare	Stabilized	L Direction		W Direction	
	Strength psi	Strength psi	Strength psi	Modulus ksi	Strength psi	Modulus ksi
KOREX – 1/8 – 3.0	typ 260	typ 280	typ 178	typ 14.4	typ 105	typ 7.0
KOREX – 1/8 – 4.5	530	590	360	29.5	220	12.0
KOREX – 1/8 – 6.0	980	1000	520	34.5	310	16.0
KOREX – 5/32 – 2.4	230	260	168	11.7	101	6.6
KOREX – 3/16 – 2.0	150	160	85	12.0	70	5.0
KOREX – 3/16 – 3.0	280	280	220	20.0	115	9.0
KOREX – 3/16 – 4.5	580	660	370	31.0	220	11.4
KOREX – 1/4 – 1.5	100	110	85	7.4	47	3.1
KOREX – 3/8 – 4.5	520	560	343	22.4	189	8.3
KOREX – 3/80X – 1.5	90	100	65	4.2	49	4.2

Notes: Test data obtained at 0.500" thickness. Data are from a very limited amount of testing.

TPU Thermoplastic Polyurethane Honeycomb

Hexcel Honeycomb Designation Material – Cell Size – Film Gauge – Density
TPU – 7/32 – .008 – 7.2
TPU – 9/32 – .012 – 8.0
TPU – 7/16 – .0015 – 7.4

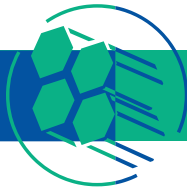
Comparison of Typical Mechanical Properties and Other Design Considerations

The curves on the following pages compare the typical mechanical properties of several honeycomb types. They are intended to show relative strength and shear moduli at ambient temperature. Included also are two graphs showing the effect of elevated temperatures on honeycomb strength after 30 minutes and 100 hours of exposure.

The selection of a particular honeycomb type is, of course, not only dependent on the mechanical properties. Many other factors have to be considered. A few of these considerations and the relative ratings of several honeycomb materials are presented in the table below. In overall economics or value analysis, one should also keep in mind such factors as tooling requirements, shop losses, previous experience, and, of course, the optimization of structural properties at minimum weight for the overall structure. Hexcel can assist with honeycomb material selection and trade-off analysis.

Attributes	5052 5056 CR III	5052 5056 CR-PAA	ACG CR III	HRP	HFT	HRH- 327	HRH- 10	KOREX	HFT- G-327
Relative Cost	Mod Low	Med	Very Low	Mod High	High	Very High	Med	High	Very High
Maximum Long-Term Temperature	350°F	350°F	350°F	350°F	350°F	500°F	350°F	350°F	500°F
Flammability Resistance	E	E	E	E	E	E	E	E	E
Impact Resistance	G	G	G	F	G	F	E	E	F
Moisture Resistance	E	E	E	E	E	E	G	E	E
Fatigue Strength	G	G	G	G	G	G	E	E	E
Heat Transfer	High	High	High	Low	Low	Low	Low	Low	Med
Corrosion Resistance	G	E	G	E	E	E	E	E	E

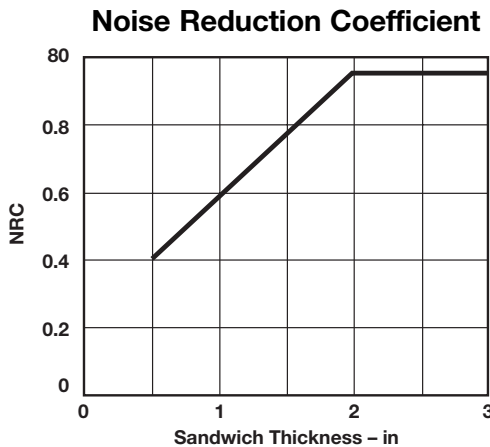
E = Excellent.
 G = Good.
 F = Fair.
 P = Poor.
 Mod = Moderately.
 Med = Medium.



Additional Properties of Honeycomb

Acoustical

Honeycomb, to which a perforated facing skin has been applied, is often used for sound attenuation applications.



Hexcel's Acousti-Core honeycomb is filled with fiberglass batting. Available in many of the standard core types of 3/16" and larger cell size, this honeycomb with porous or perforated facings can be used for lightweight sound absorption panels that have considerable structural integrity.

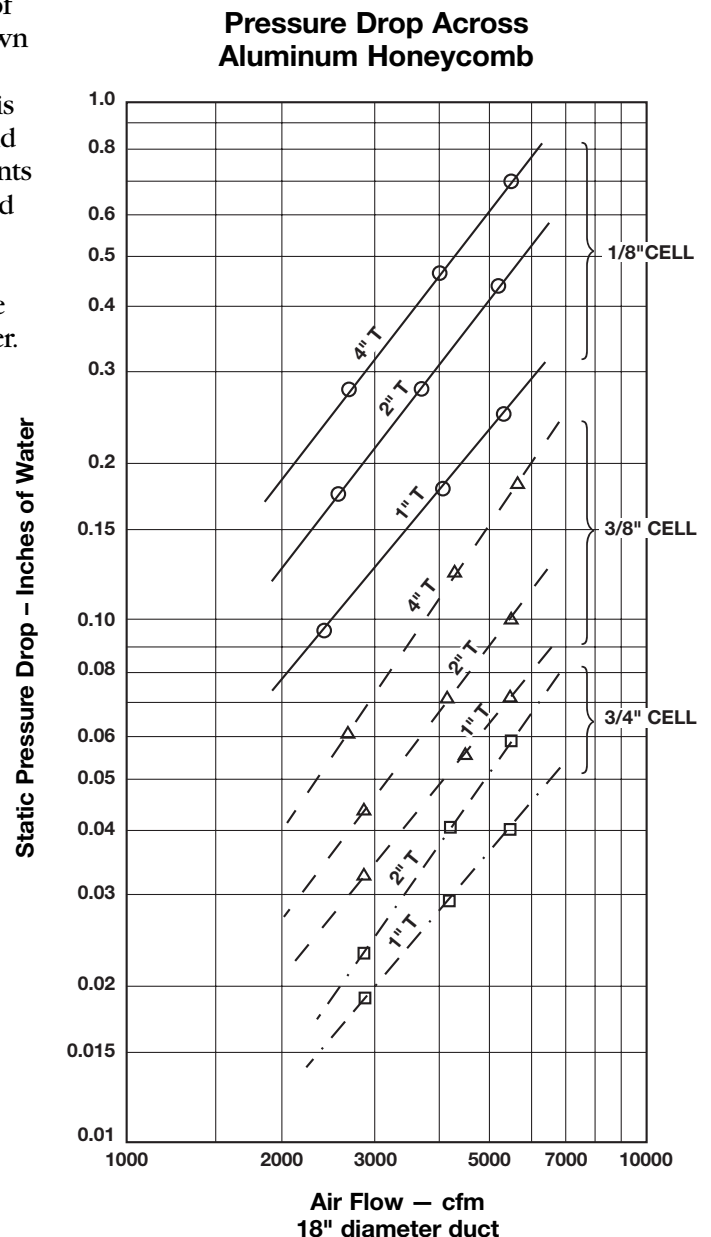
The noise reduction coefficient (NRC) of Acousti-Core is shown on the graph to the left. The NRC value is the average of sound absorption coefficients at 250, 500, 1000, and 2000 cycles per second. The higher the NRC value, the more efficient the absorber.

Air/Fluid Directionalization

Over the years, honeycomb has been used very successfully for directionalizing air, water, and fluid flow in a wide variety of ducts and channels. The open, straight honeycomb cells are an efficient means of controlling the flow of air with a minimum pressure drop. Laminar flow can typically be attained by using a honeycomb thickness to cell size ratio of 6-8 for most flow rates. Aluminum honeycomb with CR III corrosion-resistant coating is used for air directionalization applications.

Pressure Drop Across Honeycomb

The pressure drop across honeycomb placed in a fluid stream has been found to be extremely small compared with alternate devices such as wire screens and perforated metal panels. The large open frontal area of honeycomb is the dominant reason for this. All honeycomb types considered for air directional applications have 95-99% open area. The major flow resistance is related to friction drag on the cell walls. As would be expected, smaller cell sizes and thicker honeycomb cores have higher pressure drops. The cell wall foil gauge has a negligible effect on the pressure drop. The figure at right shows the pressure drop measured across three aluminum honeycomb types at 1-, 2-, and 4-inch thickness. These measurements were made in a straight 18-inch diameter duct.



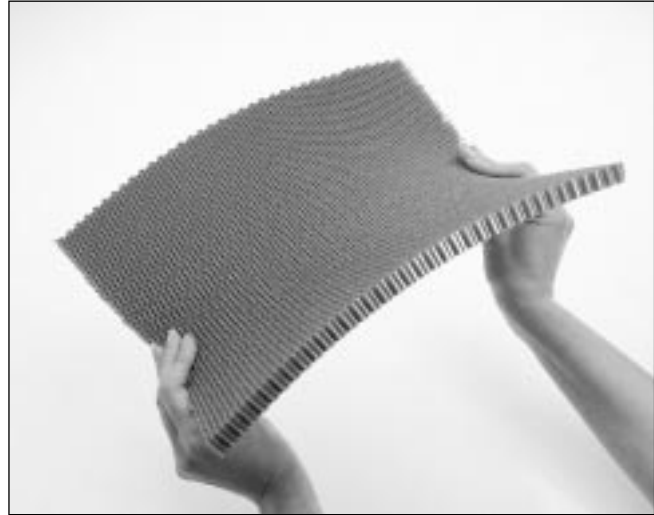
Bending of Honeycomb

When hexagonal honeycomb is bent, it exhibits a phenomenon where the honeycomb is forcibly curved around one axis and the core reacts by bending in a reversed curvature along an axis oriented 90°. This phenomenon is called anticlastic curvature.

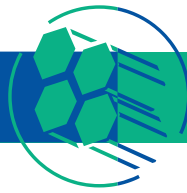
Poisson's ratio μ is the ratio of the lateral strain to the axial strain when the resulting strains are caused by a uniaxial stress. Poisson's ratios for different types of honeycomb have been determined to vary between 0.1 and 0.5. As would be expected, Poisson's ratio for Flex-Core cell configuration is less than Poisson's ratio for hexagonal cell configuration.

Coefficient of Thermal Expansion

Honeycomb will change its dimensions slightly when subject to a change in temperature. The change in dimensions as a function of temperature is determined by the substrate material. Coefficients of thermal expansion in the thickness direction for various honeycomb materials are as follows:

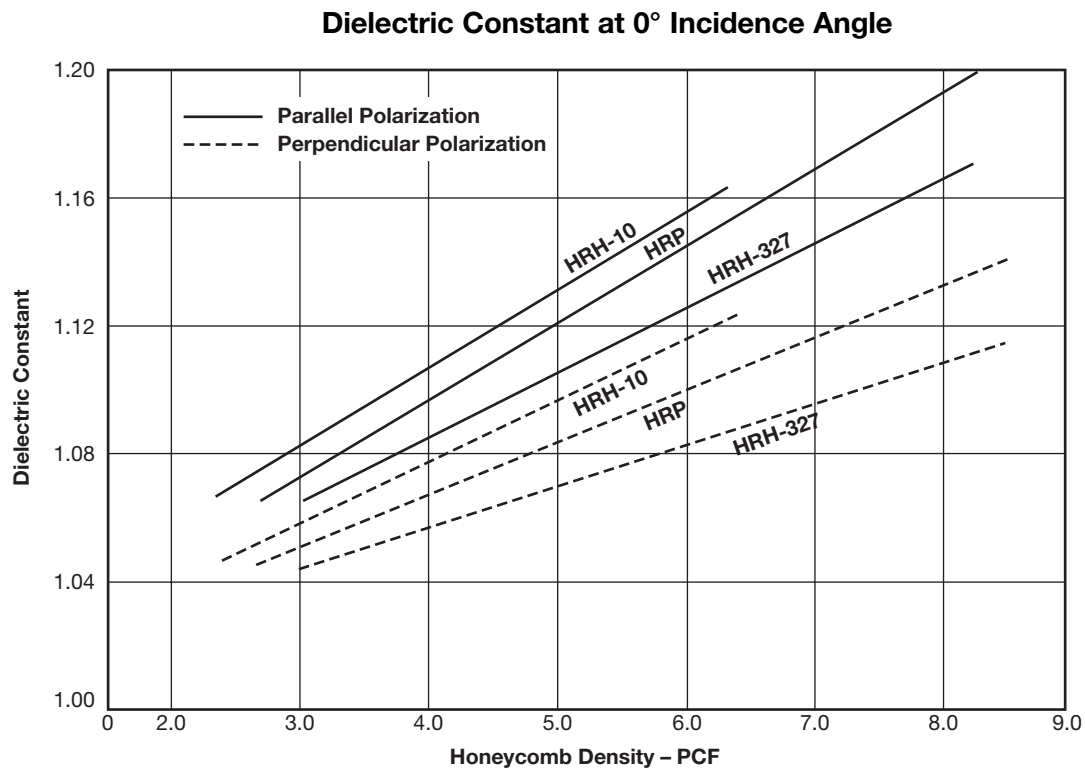


Honeycomb Core	Coefficient of Thermal Expansion (inch/inch – °F)
CR III, CR-PAA, 5052, 5056, ACG Aluminum	13.2×10^{-6}
HRP, HFT, HRH-327 Fiberglass	8.2×10^{-6}
HRH-10, HRH-310, HRH-78 Nomex	19.4×10^{-6}
HRH-49 Kevlar	2.7×10^{-6}
HFT-G Carbon	2.0×10^{-6}



Dielectric

Nonmetallic honeycomb is used extensively in radomes, both airborne and stationary, because of its very low dielectric constant and loss tangent. Thus nonmetallic honeycomb allows the wave energy to be transmitted with only negligible reflection and absorption. The figure below shows the dielectric constant as a function of core density for several honeycomb types. The values were obtained for both polarizations and with the electric field vector E perpendicular and parallel to the ribbon direction. Testing was conducted at 9375 Megahertz. In addition to the electric field polarization, the dielectric constant is a function of the incidence angle and the thickness of the honeycomb.

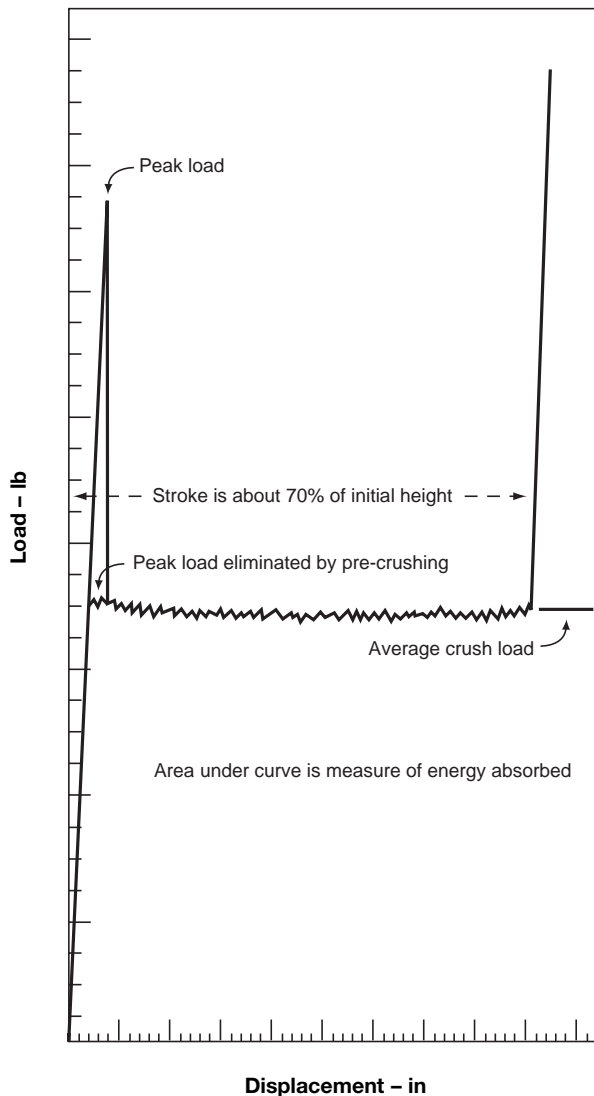


Energy Absorption

As mentioned under the Crush Strength property description (page 10), honeycomb loaded axially beyond its ultimate compressive peak will absorb energy at constant stress. The figure below shows the crush curve of aluminum honeycomb. Hexagonal honeycomb or Tube-Core used in this manner can be designed to crush uniformly at a predetermined level, thereby providing a highly reliable absorber at low weight.

See Hexcel technical brochure TSB 122, *Design Data for the Preliminary Selection of Honeycomb Energy Absorption Systems*, and the data sheet *Tube-Core Energy Absorption Cylinder* for further information on honeycomb for energy absorption applications.

Aluminum Honeycomb Crush Curve



Aluminum honeycomb absorbs energy by crushing under load.



HexWeb Honeycomb Attributes and Properties

Moisture Absorption

Samples of HFT, HRP, and HRH-10 were exposed to 95% relative humidity at 120°F for 120 hours to determine the moisture pickup. The following percent moisture pickups were measured.

HRP – 3/16 – 4.0	1.7%
HFT – 1/8 – 4.0	1.3%
HFT – 3/16 – 4.0	1.6%
HRH-10 – 3/16 – 4.0	4.4%
HFT-G – 3/16 – 6.0	2.0%
KOREX – 3/16 – 4.5	3.4%

Radio Frequency Shielding

Aluminum honeycomb has been used for RF shielding because the cellular structure can be compared to a myriad of wave guides. When properly designed as to cell size and cell depth, honeycomb will attenuate a required Db level through a wide frequency range.

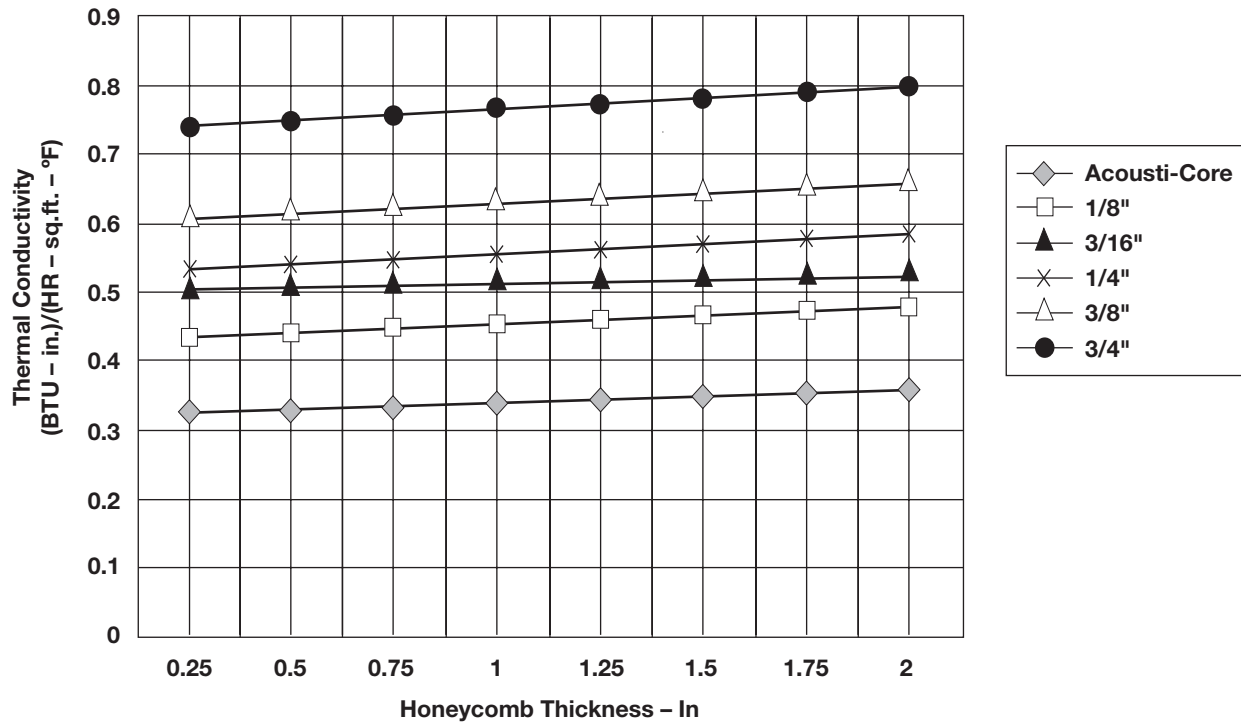
Thermal Conductivity

Thermal conductivity through sandwich panels can be isolated into the contribution of each component: facings, core, and adhesive. The resistances ($R = \frac{t}{k}$ or reciprocal of conductivity) can simply be added—including the effect of boundary layer conditions. The thermal properties of typical facing materials may be found in handbooks. Thermal resistance values for typical core-to-facing adhesives are 0.03 for film adhesives with a scrim cloth support and 0.01 for unsupported adhesives. The thermal conductivity of aluminum and nonmetallic honeycomb at a mean temperature of 75°F is shown below. For nonmetallic honeycomb, cell size is much more important than core density. For aluminum honeycomb, density is the variable that determines the thermal conductivity. The thermal conductivity of aluminum honeycomb is nearly independent of the core thickness, for thicknesses between 0.375–4.0". To adjust for mean temperature, multiply the thermal conductivity at 75°F by Q using the bottom figure. Thermal conductivity of honeycomb may be decreased by filling the cells with insulating materials.)

Thermal Conductivity of Aluminum Honeycomb

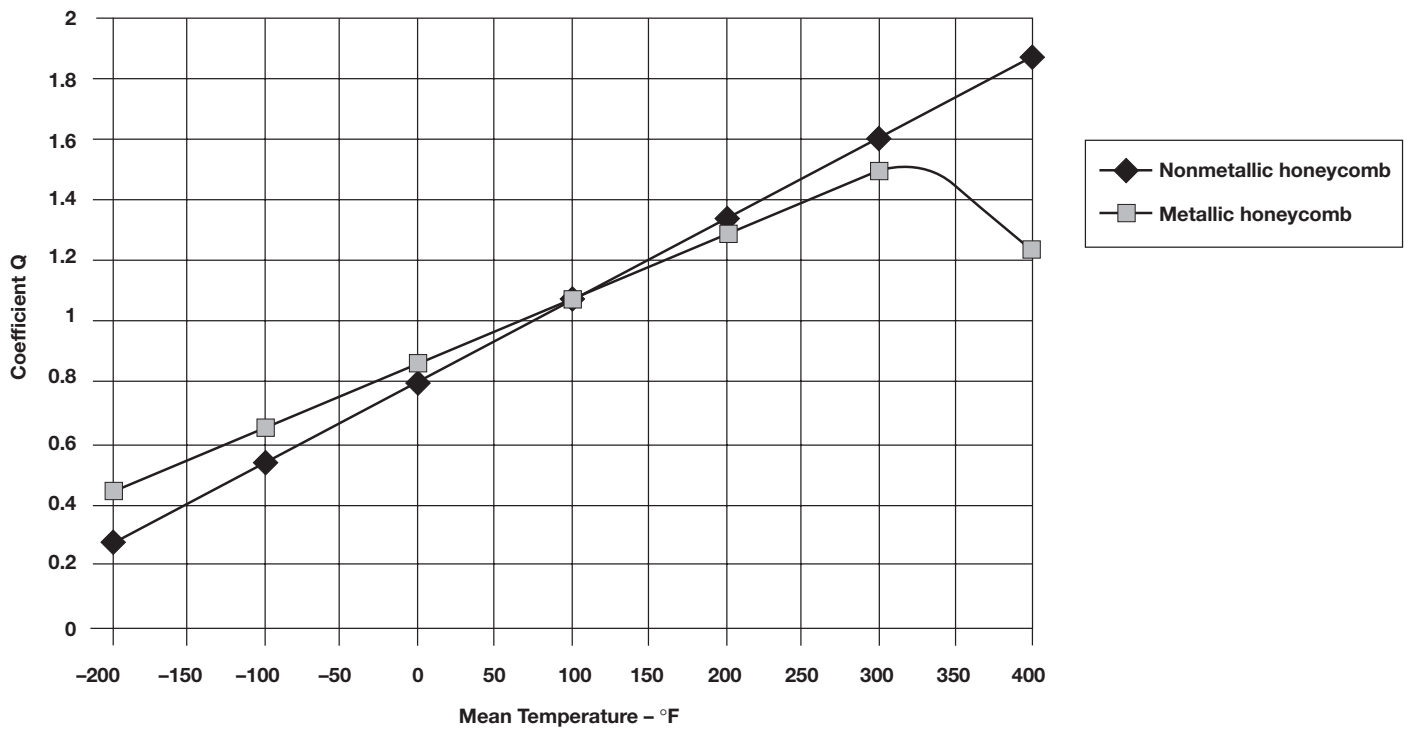
	Units				
Density	(lb/ft ³)	2.0	4.0	6.0	8.0
Thermal conductivity (k)	(BTU-in)/(hr-ft ² -°F)	27	38	61	103

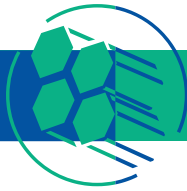
Thermal Conductivity – Nonmetallic Honeycomb



Effect of Mean Temperature on Thermal Conductivity

$$k_T = k_{(75^\circ\text{F})} \cdot Q$$





Comparison and Benefits of Honeycomb Versus Alternative Core Materials

Materials other than honeycomb are used as core materials. These are primarily foams and wood-based products. The advantages of honeycomb compared to these alternative core materials are as follows.

Material	Property	Honeycomb Advantages
Foam includes – polyvinyl chloride (PVC) – polymethacrylimide – polyurethane – polystyrene – phenolic – polyethersulfone (PES)	Relatively low crush strength and stiffness Increasing stress with increasing strain Friable Limited strength Fatigue Cannot be formed around curvatures	Excellent crush strength and stiffness Constant crush strength Structural integrity Exceptionally high strengths available High fatigue resistance OX-Core and Flex-Core cell configurations for curvatures
Wood-based includes – plywood – balsa – particleboard	Very heavy density Subject to moisture degradation Flammable	Excellent strength-to-weight ratio Excellent moisture resistance Self-extinguishing, low smoke versions available

Sub-Panel Structure Comparison

The comparison at the right shows the relative strength and weight attributes of the most common types of sandwich panels.

	Relative Strength	Relative Stiffness	Relative Weight
Honeycomb	100%	100%	3%
Foam Sandwich	26%	68%	
Structural Extrusion	62%	99%	
Sheet & Stringer	64%	86%	
Plywood	3%	17%	100%

PANEL·L PREFABRICAT CELLITE FIBRA

DESCRIPCION

Los paneles sandwich CELLITE se caracterizan esencialmente por su construcción en un núcleo en nido de abeja encolada entre diferentes tipos de caras. Las diferentes combinaciones de elementos permiten obtener paneles que pueden utilizarse en aplicaciones donde los principales requisitos son la rigidez y el bajo peso.

	PANELES CELLITE METAL ⁽¹⁾	PANELES CELLITE FIBRA ⁽²⁾
CARA		
Composición	Aleación de aluminio NS4 H6	Tejido de vidrio impregnado epoxi
Dimensión	2 440 x 1 220 mm.	2 440 x 1 220 mm.
Espesor	0,55 mm.	-----
Capas	-----	2

NUCLEO ⁽³⁾		
Dimensión de la celdilla	6,35 mm.	6,35 mm.
Densidad	0,84	0,84

PANEL						
Espesor total del panel	13,9 mm.	26,6 mm.	52,0 mm.	13,8 mm.	26,5 mm.	52,3 mm.
Peso (aproximado)	13,9 Kg.	17,1 Kg.	23,4 Kg.	9,2 Kg.	12,4 Kg.	21,7 Kg.
Espesor del núcleo	12,7 mm.	25,4 mm.	50,8 mm.	12,7 mm.	25,4 mm.	50,8 mm.

Se ha elegido el espesor del núcleo específicamente afín de que las extrusiones standards de aluminio y los otros materiales puedan utilizarse para los bordes de los paneles y de los inserts.

(1) **Adhesivo** : Resistencia elevada, sistema epoxi reticulado a alta temperatura, excelente resistencia a la fatiga y buena resistencia a la temperatura (100°C).

(2) **Cara** : Se aplican a cada lado dos capas de vidrio epoxi, sobre los núcleos de espesor 12,7 mm. y 25,4 mm.. En los núcleos de 50,8 mm. es posible obtener de dos a tres capas en función de los criterios de utilización. Se necesita en cada cara del panel un tejido de delaminado (únicamente para la CELLITE FIBRA).

(3) **Tipo de núcleo:** Aluminio Serie 3003, tratado para obtener una excelente protección en una atmósfera corrosiva. Hoja de metal perforada para una utilización en situaciones de presión diferencial como autoclave o en transporte aéreo.

Observaciones: Existe una gama de paneles CELLITE 195 para aplicaciones de alta temperatura hasta 195°C.

PROPIEDADES MECANICAS Y TERMICAS

	PANEL CELLITE METAL	PANEL CELLITE FIBRA
Temperatura máxima de utilización	100°C	70°C
Resistencia al cizallamiento del núcleo	2,2 Mpa (longitudinal) 1,5 Mpa (transversal)	2,2 Mpa (longitudinal) 1,5 Mpa (transversal)
Módulo de cizallamiento del núcleo	440 Mpa (longitudinal) 295 Mpa (transversal)	440 Mpa (longitudinal) 295 Mpa (transversal)
Resistencia en compresión del núcleo	4,0 Mpa	4,0 Mpa
Módulo	69 Gpa (resistencia en tracción 200 Mpa) - (Alargamiento 5% en fractura)	15-20 Gpa (urdimbre y trama) - (resistencia en tracción de la urdimbre 300 - 350 Mpa)
Conductividad térmica K (a través de la placa)	1,7 W/m°C	1,3 W/m°C
Coeficiente de dilatación térmica (a lo largo del panel)	$23 \cdot 10^{-6} / ^\circ\text{C}$	$14 \cdot 10^{-6} / ^\circ\text{C}$
Propagación del fuego (BS476 Parte 6)		12,7 mm : Index I= 9,9 Index II=1,2 25,4 mm : Index I=7,0 Index II=1,1
Extensión de la superficie de la llama (BS476 Parte 7)		12,7 mm : Class 1 25,4 mm : Class 1
Clase de superficie (Building Regs. E15)		12,7 mm : Class 0 25,4 mm : Class 0

Las informaciones técnicas contenidas en la presente ficha técnica son el resultado de los tests que hemos realizado en nuestros laboratorios. Estos ensayos han sido efectuados en condiciones precisas. Por esta razón, no podemos garantizar la obtención de resultados idénticos para aplicaciones realizadas en condiciones - incluso ligeramente - diferentes. Aconsejamos realizar un ensayo previo a su utilización.

MASSILLA PER A RECANTEJAT EASYMAX



EASY MAX

**MASILLA DE POLIURETANO
DE ENDURECIMIENTO RAPIDO
SIN OLOR – SE PUEDE PULIR – BAJA DENSIDAD**

APLICACIONES

Masilla de poliuretano blanda y sin olor, utilizada para:

- Reparaciones, rellenos o ensamblajes de placas mecanizables de baja densidad,
- Realización de medias cañas
- Moldeado de superficies sobre todo tipo de soportes.

CARACTERÍSTICAS

- Proporción de mezcla 100 : 100, en peso o en volumen
- Fácil de mezclar y de aplicar con una espátula
- Endurecimiento rápido, fácil de pulir tras 20 minutos a 25°C
- Se aplica sobre cualquier soporte (metal, madera, estratificado, espumas de poliuretano, poliestireno, poliéster...)
- Grano muy fino tras el pulido
- Baja densidad
- Contracción insignificante (< 0,01% en 10mm de espesor)
- Sin olor, no inflamable
- Poco sensible a la temperatura de aplicación (de 0°C a 60°C)

CONDICIONES DE APLICACIÓN

Las dos partes deben ser mezcladas correctamente según la proporción de mezcla indicada en esta ficha técnica. Antes de proceder a la aplicación asegurarse que los soportes han sido desengrasados previamente para eliminar toda contaminación. Cualquier soporte puede ser utilizado, salvo ciertos termoplásticos y las siliconas.

Durante la aplicación, solo el pot life y el tiempo de endurecimiento antes de pulir varían según la temperatura ambiente (ver grafico más abajo). La exotermia del sistema varía en función del espesor, hasta un valor máximo de 79°C (ver grafico).

Consejo: en caso de utilizar posteriormente una pintura, es necesario realizar una prueba para averiguar la compatibilidad de la masilla con el apresto. Aconsejamos el uso de un apresto con base poliéster.

PRECAUCIONES DE EMPLEO

Es indispensable, durante la manipulación, observar estrictamente las medidas de higiene de trabajo apropiadas:

- Locales ventilados
- Llevar gafas, guantes y ropas de protección

Para más información, remitirse a la ficha de datos de seguridad.

GARANTIA

Las informaciones contenidas en la presente ficha están basadas en nuestros conocimientos actuales y sobre el resultado de pruebas efectuadas en condiciones precisas. Es conveniente que cada usuario realice pruebas completas bajo su propia responsabilidad con vistas a determinar la eficacia, la adecuación y la seguridad de los productos AXSON para la aplicación deseada. AXSON rehúsa claramente toda garantía en relación a la compatibilidad de un producto con una aplicación cualquiera. AXSON rechaza expresamente toda responsabilidad en caso de daños o incidentes que podrían provocar la utilización de sus productos. La responsabilidad de AXSON está estrictamente limitada al reembolso o a la sustitución de todo producto que no responda a las especificaciones indicadas.

AXSON France
BP 444
95005 Cergy Cedex
FRANCE
Tél. (+33) 1 34 40 34 60
Fax (+33) 1 34 21 97 87
E-mail : axson@axson.fr

AXSON GmbH
Dietzenbach
Tel. (+49) 6074 29011

AXSON Italie
Saronno
Tel. (+39) 02 96 70 23 36

AXSON IBERICA
Barcelona
Tel. (+34) 93 225 16 20

AXSON MEXICO
Mexico DF
Tel. (+52) 5 264 4922

AXSON BRASIL
Sao Paulo
Tel. (+55) 15 687 7331

AXSON NORTH AMERICA
Eaton Rapids
Tel. (+1) 517 663 81 91



EASY MAX

**MASILLA DE POLIURETANO
DE ENDURECIMIENTO RAPIDO**
SIN OLOR - SE PUEDE PULIR – BAJA DENSIDAD

PROPIEDADES FÍSICAS				
		PARTE A	PARTE B	MEZCLA
Composición		ISOCIANATO	POLIOL	
Proporción de mezcla en peso		100	100	
Proporción de mezcla en volumen		100	100	
Aspecto		Pasta	Pasta	Pasta
Color		Beige	Gris	Gris
Densidad a 25°C	ISO 1675-85	0,68	0,68	-
Densidad del producto polimerizado	ISO 2781-88	-	-	0,68

PROPIEDADES ESPECIFICAS A 23°C ⁽¹⁾			
Dureza final	ISO 868-85	Shore D1	57
Temperatura optima de aplicación	-	°C	0/ +60
Espesor de aplicación en pared vertical	-	mm	hasta 30
Tiempo total de endurecimiento	-	días	6

PROPIEDADES MECANICAS A 23°C ⁽¹⁾			
Modulo de elasticidad en flexión	ISO 178-93	MPa	870
Resistencia al impacto CHARPY	ISO 179/1eU-93	kJ/m ²	3
Contracción sobre probeta de 800*60*10 mm	-	%	< 0,01

(1): Valores medios obtenidos sobre probetas normalizadas / Endurecimiento 7 días a temperatura ambiente

ALMACENAMIENTO

Producto en desarrollo: el tiempo de vida de las dos partes por separado es de 6 meses al resguardo de la humedad y a una temperatura de 15-25°C, en los envases de origen sin abrir.

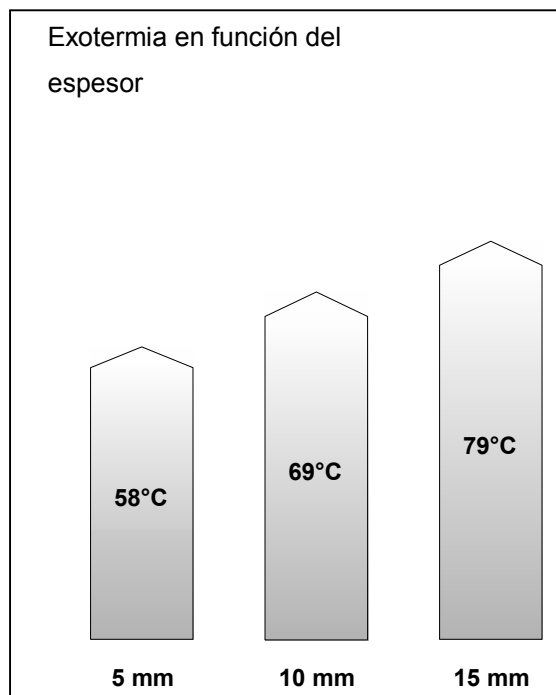
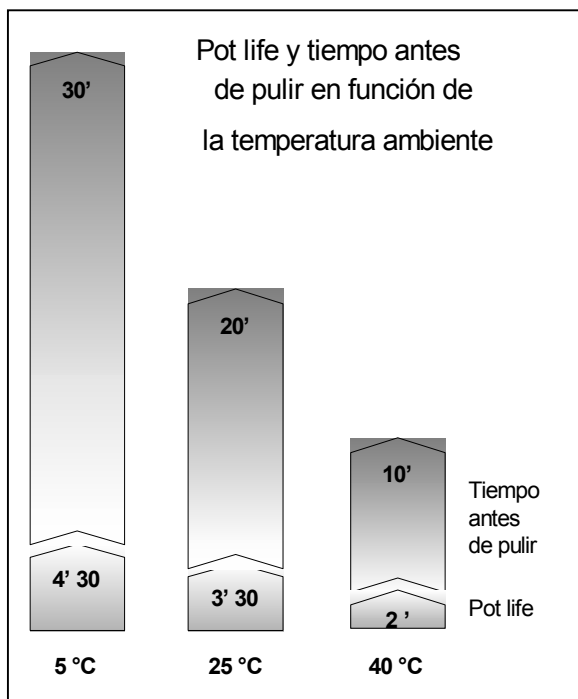
Tras cada utilización, los acondicionamientos deben ser cuidadosamente cerrados al resguardo de la humedad. Producto a utilizar rápidamente tras apertura.

ACONDICIONAMIENTO

*Polio 1 x 6kg
Isocianato 1 x 6kg*

*Cajas de 6 x (0,250 + 0,250) kg
Cajas de 12 cartuchos de 50 ml
Cajas de 12 cartuchos de 100 ml*

ANEXO 1



ANNEX B: ESPECIFICACIONS

ANNEX B: ESPECIFICACIONS

Són moltes les especificacions que afectaran el desenvolupament d'aquesta carrosseria autoportant, per tant s'ha cregut convenient justificar-les i classificar-les en els grups que es mostren a continuació.

B.1 Especificacions provinents del reglament de la cursa

Es pot consultar el reglament complert a l'annex G del present projecte

La prioritat d'aquestes especificacions és alta, i per tant cal considerar-les com a necessitats, ja que sense elles no es poden superar les verificacions tècniques de la cursa i, per tant, competir.

-La superfície dels espònsors del equip no pot superar els $0,4\text{m}^2$

-Els pilots no ha de poder fer moure el cotxe, això implica

-Ha d'haver-hi una protecció entre les rodes davanteres i el espai del pilot

-El pilot no pot accedir a l'habitacle del motor

-Els pilots han de pesar, com a mínim 50 Kg. I anar vestit amb mono de cotó o un equipament similar, sempre de màniga llarga

-La visibilitat del pilot ha de ser adequada en la part frontal i lateral del vehicle. Per tal d'assegurar aquesta premissa, s'ha de complir el següent

-El cap del pilot ha de poder girar lliurement 90° a dreta i esquerra

-Es pot ajudar de dos retrovisors de 25cm^2 per mirar a darrera

-S'han de veure 7 blocs situats a 60cm del terra i a 5 metres del pilot disposats al llarg de 180° cobrint tota la visió frontal i lateral del pilot

- El vidre del pilot ha d'estar cobert amb un film que el protegeixi d'estelles i parts punxants en cas de ruptura

- El vehicle ha de tenir un mínim de 3 rodes

- La carrosseria del vehicle no pot tenir cap part especialment sobresortint o punxant

- Les dimensions per entrar a la categoria de prototips son les següents:
 - la seva alçada no pot ser més que 1,25 cop l'amplada del eix davanter
 - L'amplada del eix davanter ha d'estar compresa entre 50 i 110cm, mesurats des del punt de recolzament al terra dels pneumàtics
 - La distància entre eixos ha de ser, almenys, 1 metre
 - L'amplada màxima del vehicle pot ser 130cm
 - La longitud màxima del vehicle pot ser 350cm
 - El pes màxim del vehicle (en buit) pot arribar als 160 Kg.

- La posició de conducció no pot ser, per seguretat, amb la cara per davant del cos

- L'habitacle del pilot ha d'estar convenientment ventilat

- L'habitacle ha d'estar equipat amb una barra antivolcada que asseguri la correcta protecció de l'ocupant en cas de bolcada o accident. Ha de ser capaç de suportar una càrrega estàtica de 70Kg sobre el seu punt mig sense deformar-se

- Una capa de poliuretà de 5cm de gruix i una densitat mínima de 28Kg/cm³ serà suficient per protegir els peus del pilot en cas d'accident

-Els pilots aniran subjectes a l'habitacle mitjançant un cinturó de 4 punts, convenientment fixat a les parets del habitacle. Per provar la solidesa d'aquest element, durant les verificacions tècniques s'aixecarà el vehicle (amb el pilot) per aquest punt.

-Els pilots hauran de ser capaços de sortir del vehicle per els seus propis mitjans en qualsevol moment.

-Els vehicles hauran d'anar equipats amb un clàxon que funcioni amb un sistema independent de la resta del vehicle

-Els vehicles hauran de portar un sistema d'embragatge, que els permeti arrencar des de parat i pels seus propis mitjans des de la línia de sortida

-Els vehicles hauran d'anar equipats amb dos circuits independents de frenada complets (comandament –maneta-, transmissor –cable- i actuator –pinça-). Els dos dispositius actuadors poden estar en la mateixa roda o disc. Si el sistema de frenada es fa en dues rodes, aquest ha de ser suficientment equilibrat.

Per el 2008, els sistemes de frenada, a part de ser independents en quan a mecanisme ho hauran de ser en quan a lloc d'actuació, és a dir, s'haurà de frenar a les rodes de davant i a la de darrera, havent-hi un actuator a cada roda per el fet de que la frenada ha d'estar equilibrada.

-El tub d'escapament no pot sobresortir de la llargada màxima del vehicle, i tampoc pot acabar en un punt intern de la carrosseria.

-Tot prototip ha de comptar amb un sistema de parada d'emergència, clarament visible des de l'exterior i marcat amb una fletxa vermella de 10cm de llarg i 3cm d'ample.

-El dipòsit de combustible ha d'estar situat de tal forma que sigui visible des de l'exterior i estigui suficientment ventilat.

-Tot prototip ha d'anar equipat amb un extintor del tipus BC o ABC amb una capacitat màxima de 1 Kg.

B.2-Especificacions provinents de l'equip EPS-Shell Eco Marathon

Dintre d'aquest bloc d'especificacions, distingirem les que l'equip ha classificat com a necessitats bàsiques i les que queden com a desitjables

Necessàries

-La carrosseria autoportant ha de mesurar com a màxim 2,3 metres (*longitud de la caixa de la furgoneta que disposa l'equip*)

-El conjunt xassís +Carrosseria ha d'estar compostat per 3 parts

- Carrosseria autoportant inferior

- Part frontal + zona de visió (tapa del habitacle)

- Tapa del compartiment motor i roda posterior

-La posició del pilot ha de permetre la correcta maniobrabilitat del volant

-El disseny de la carrosseria autoportant ha de permetre el fàcil accés a l'habitacle per qualsevol membre de l'equip

Desitjables

- La part inferior del vehicle ha de ser, en tot el possible, completament plana
- L'àrea frontal de vehicle ha d'estar compresa entre els 0,3 i 0,4 m²
- El màxim pes del pilot que ha de suportar el xassís és 100 Kg.
- La posició del pilot ha de permetre uns mínims d'ergonomia per assegurar una relativa comoditat al llarg de la cursa

B.3 Especificacions donades pel procés de fabricació

La complexitat de la fabricació amb materials compòsits, així com la inexperiència i limitació de recursos de l'equip fa que aquesta part del desenvolupament de qualsevol peça sigui determinant perquè pugui esdevenir real. Conscients d'això, des de l'equip s'ha volgut canviar la estratègia de fabricació, apostant per les plaques prefabricades i els sistemes de encolatge enfront de les fabricacions mitjançant RIM, amb motlles i models de llarga i costosa fabricació.

De totes formes, no es descarta utilitzar aquest sistema per les parts no estructurals de la carrosseria.

- La fabricació de la carrosseria autoportant es realitzarà, en la mesura que sigui possible, amb plaques sandvitx de fibra de carboni amb panell d'abella.
- La unió entre panells es realitzarà amb panells encolats entre ells amb adhesiu estructural d'epòxi.
- El conveni de sponsorització amb Axson Ibèrica Composites limitarà als seus productes les necessitats a cobrir en quan a fibres tècniques, resines i materials compostos. Si per motius

de cost, disponibilitat o altres que determini la empresa cal variar el tipus de material usat per altres de equivalents, es prioritzarà aquesta decisió i es recalculerà tot el conjunt per adaptar-lo als nous materials ofertats.

ANNEX C: ESTUDI D'ALTERNATIVES

ANNEX C ESTUDI D'ALTERNATIVES

C.1 Introducció

En aquest document es volen reflectir les diferents iteracions portades a terme abans de portar a terme la solució definitiva.

Les diferents alternatives proposades no s'han plantejat de forma independent, és a dir, no s'ha proposat diferents prototips a escollir. El que s'ha fet és discutir cadascun dels diferents punts crítics del vehicle des de diferents punts de vista, i s'ha buscat una solució de compromís que, solucionant cadascun dels problemes que se'ns plantejaven a cada zona, permetia integrar-se millor en el conjunt del prototip.

Seguidament es resumeixen les diferents opcions plantejades per a cadascuna de les zones crítiques, segons els punt de vista des de que s'ha enfocat

C.2 Disseny de partida

Actualment, el vehicle fa servir de base la mateixa que utilitzava el primer any, el xassís desenvolupat per Eduard Duran [2] i que posteriorment ha rebut les modificacions proposades en els projectes de Xavi Rodriguez [3] i Elio Pajares [5].

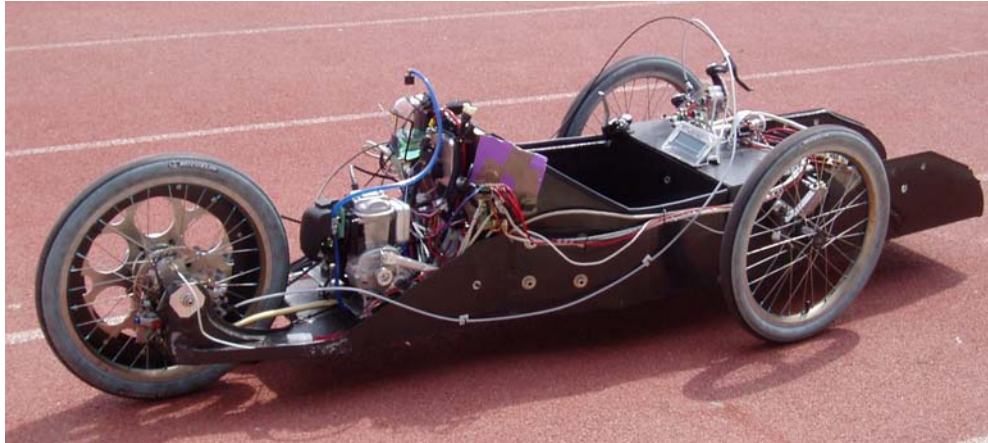


Fig. 5 Estat actual del xassís del vehicle Àliga

De totes les modificacions proposades, la modificació de la posició del tren davanter en busca d'una millora de la distribució de pesos per eixos, va fer que la carrosseria de l'any anterior quedés inservible.

La necessitat de tornar a fer una carrosseria nova va ser una bona oportunitat per promoure un estudi per CFD del vehicle actual, buscant millorar les característiques aerodinàmiques de l'anterior carrosseria.

Aquest estudi va donar com a resultat una geometria molt optimitzada aerodinàmicament, caracteritzada per les seves formes arrodonides generals i la supressió del morro baix que utilitzàvem fins ara, quedant tot el vehicle integrat en un sol bloc amb forma de fus.

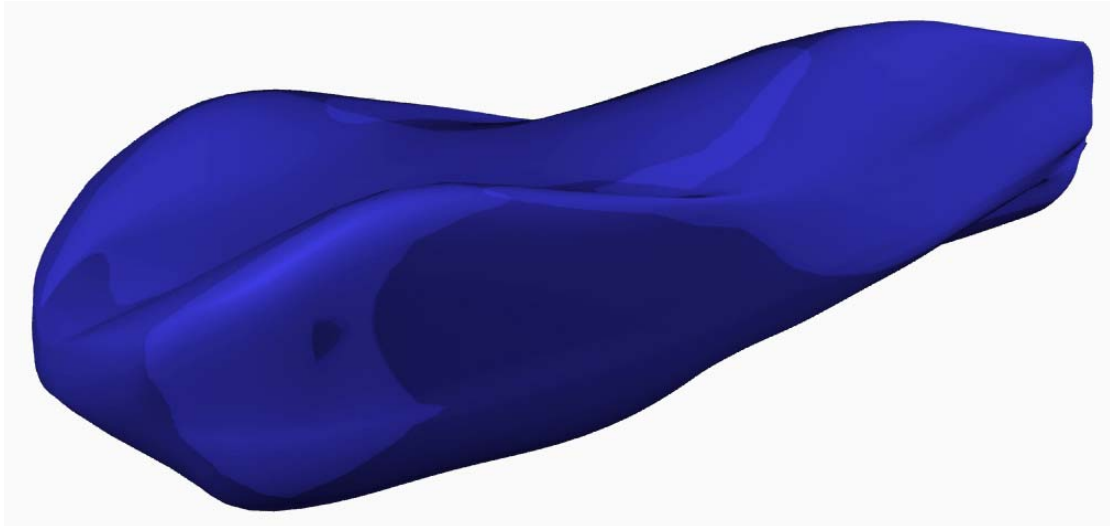


Fig. 6 Simulació per ordinador de la carrosseria de l'àliga (temporada 2006)

La fabricació, un any més, de una carrosseria nova va tornar a suposar un repte tècnic molt important, donat a tres factors fonamentals:

PLANIFICACIÓ

La falta d'experiència en el tractament de materials compòsits va dificultosa la seva fabricació, donat a que el que en els dissenys es veu factible planteja molts problemes de fabricació que molt cops no es saben solucionar, o que la seva solució és molt costosa.

TEMPS

Fabricar un cotxe des de zero en un any és un període de temps curt, sobretot si tenim en compte que tots els membres de l'equip ens hi dediquem de forma voluntària, aprofitant les estones lliures dels estudis o feines.

Per un altre costat, tenir que fabricar aquests elements del vehicle en instal·lacions de empreses privades també limitava les hores de treball i les èpoques en que ho podíem fer, en funció de la càrrega de feina d'aquestes empreses.

La dificultat de coordinar tots aquests factors juntament amb una data límit per tenir el cotxe llest que en cap cas és prorrogable fa que molts cops es tinguin que replantejar els resultats en funció d'una solució no tan optimitzada però més ràpida.

RECURSOS

Els recursos de l'equip EPS Shell Eco-Marathon en quan a la fabricació d'elements dintre de la pròpia universitat és molt limitada, cosa que fa que hi hagi una alta dependència de centres externs, que cedeixen instal·lacions, know-how, i mètodes al equip. Tot i això, el nivell de fabricació quasi artesanal requereix, o bé de mans molt expertes, o bé una gran dedicació d'hores assumint molts cops errors i repetint i millorant parts, amb l'afegit de tenir una contrarellotge constant.



Fig. 7 Fabricació de la carrosseria superior 2007 a les instal·lacions de TR Composites

Davant d'aquest plantejament, les diferents alternatives i solucions adoptades en cada petit apartat del vehicle sumen el total de la nova carrosseria autoportant, intentant sempre solucionar cada problema en concret i integrant-lo en el disseny final del vehicle.

C.3 Millores estètiques

El vehicle desenvolupat per el any 2006 no acaba de ser atractiu visualment. Tot i estar altament condicionat per la geometria definida per l'estudi de CFD, es proposen varies alternatives per solucionar aquest punt, que seran avaluades i analitzades dins del PFC de l'alumne Dani Vilavedra. De les diferents hipòtesis proposades destaquem

Retorn al “morro baix”

Tot i ser una molt bona solució en quan a aerodinàmica, presenta el principal inconvenient de que el vidre reflexa molt, donant una molt mala visió al pilot. La forma de la carrosseria que cobreix les rodes també és un element de difícil disseny i solució.

Rodes fora

Construir un habitacle al estil dels vehicles que competeixen a Fórmula-1, amb un element que tanqui el pilot dins d'un monocasc i del qual les rodes vagin per fora, descobertes. Aquesta solució es veuria suportada per tenir oportunitat de donar aplicació al projecte de l'Ivan Recio [4] de fabricar unes llandes lenticulars amb material compòsit.

La contrapartida, però, és que els sistemes de direcció queden molt vulnerables a accions externes, i que el fet de la distància del pla de les rodes a l'element estructural a on es suporten sigui molt elevada pot portar problemes de flexió, desvirtuant les solucions de geometria de direcció que s'apliquin al vehicle (angles de caiguda, avanç, etc...)

Carrosseria autoportant amb elements de cobertura

Després d'analitzar els vehicles de les altres temporades, s'ha determinat que construir un xassís i una carrosseria evolvent completa de forma independent és una pèrdua de temps, diners, i sobretot hores.

La aposta que ens ocupa vol integrar la part estructural dins de la carrosseria, desenvolupant el que s'anomena una carrosseria autoportant.

Aquesta solució implica la definició de 2 tipus de zones dintre del vehicle, les predominades per un disseny estètic i les predominades per un disseny funcional i estructural.

Com a exemples de la part estètica, trobem la meitat superior del vehicle, que es desenvoluparà en 3 parts, una de davantera que englobarà la zona de visió del pilot, un arc de seguretat integrat en la carrosseria autoportant, i una de posterior que tancarà el motor, la transmissió i el conjunt de la roda de darrera.

Aquestes tres parts són les que queden més exposades a l'acció de les forces del vent, per lo que el que en determini l'estudi de CFD és primordial per el seu disseny i desenvolupament.

La meitat inferior del vehicle es desenvoluparà sota un punt de vista molt funcional, valorant sempre solucions pràctiques per sobre de millores estètiques i beneficis aerodinàmics. La principal mostra d'aquest criteri és que la part inferior del vehicle serà completament plana, i connectarà amb les parets longitudinals del vehicle formant un angle de 90°, que s'acabarà formant un punt rodó.

Aquestes parts completament planes permetran, per un costat, reduir el temps i el cost de fabricació, a la vegada que augmenten la comoditat a la hora de treballar o dissenyar elements auxiliars com un banc de treball o com enclavar el cotxe en un banc d'assaig.

C.4 Millores tècniques

Podem classificar les diferents parts a millorar tècnicament, en diferents grups, segons les zones que ocupen dins del vehicle.

Pont davanter

La principal característica que ha de complir aquesta zona és la de oferir una rigidesa torsional excel·lent, ja que els angles de direcció del vehicle és una de les parts més influents a la hora de treure rendiment al vehicle. Així doncs, tenir un lloc molt rígid i fiable a

on collar totes les rodes i elements auxiliars és primordial. Aquestes han estat les diferents solucions plantejades per aquesta zona

-Nervi Central

La solució consisteix en que la carrosseria formi un tub quadrat, i que enmig d'aquest hi col·loqui una divisió, en forma de placa vertical, que serveixi de punt a on collar i col·locar tots els mecanismes de direcció, i a la vegada faci que la llargada dels diferents tirants sigui inferior, al poder recolzar-se en aquest punt.

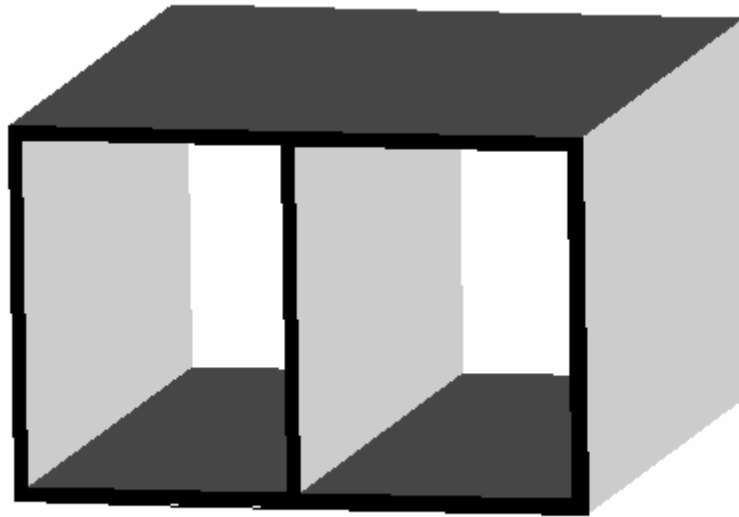


Fig. 8 Simulació de la proposta de pont davanter amb nervi central

-Caixó

Prescindir del nervi central interior i realitzar un quadrat suficientment gruixut com per poder garantir aquesta rigidesa. Tota la direcció es collaria a la part inferior de la cara superior del caixó, deixant així espai lliure per a les cames del pilot. Trobem aquesta solució en el xassís actual del vehicle.



Fig. 8 Pont davanter amb sistema de caixó, emprat en el model actual

-Arc

Cap de les dues solucions anteriors permet que els membres de l'equip puguin provar el vehicle en cas de necessitat, degut a que les reduïdes dimensions del habitacle fan que només les pilots hi puguin accedir amb facilitat. Davant d'això la proposta a fer que la part inferior de la carrosseria ressegueixi, en part, la forma dels genolls de les pilots, formant mig hexàgon.

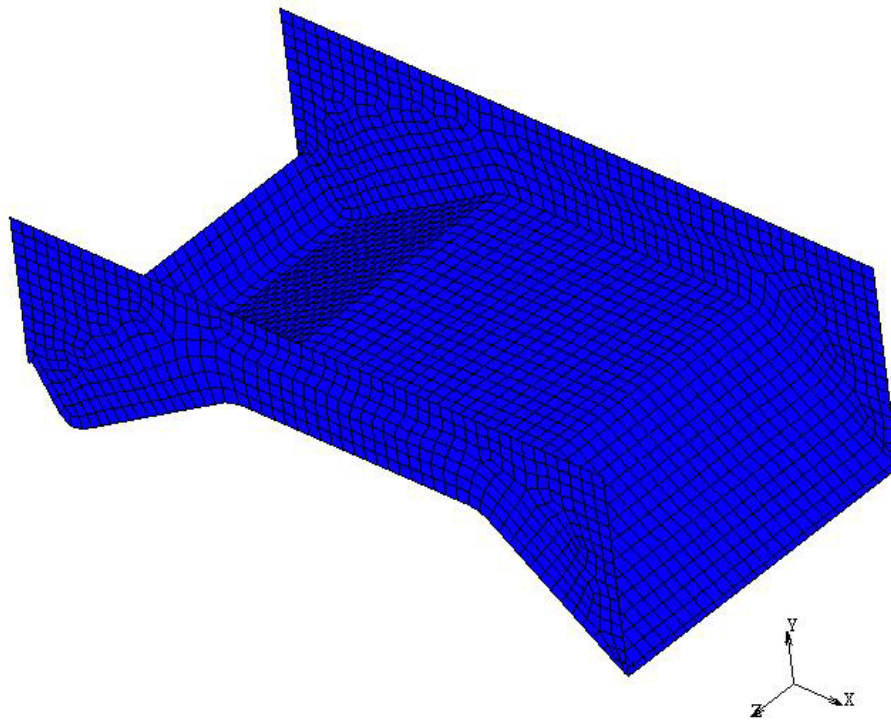


Fig. 9 Proposta de pont hexagonal, amb superfície per col·locar els peus

El sistema de direcció es suportaria per la cara inferior, tenint accés lliure per la part inferior del vehicle a qualsevol modificació que calgui fer. La roda es pot collar directament a la paret a través de les maneguetes sense cap problema, havent de preveure un tirant per la direcció que arribarà fins a la part a on hi haurà la direcció.

El volant sortirà per la part central de la cara inclinada que dona al pilot, quedant l'espai de les cames completament net, i essent accessible per tots els membres de l'equip

Per versatilitat, facilitat de fabricació i prestacions, la solució adoptada és la del Arc

Part central

La principal característica d'aquesta part és la de tenir la possibilitat de donar cabuda al troc del pilot, la electrònica i el motor d'una forma equilibrada.

Per a fer-ho, es van contemplar les següent solucions

Placa vertical i suport per nervis

La primera de les opcions contemplades passava per reforçar les parts laterals de la carrosseria, creant unes petites mènsules a banda i banda sobre les que s'hi fixaria amb adhesiu estructural un laminat simple de fibra de carboni amb resina epòxi per recolzar la esquena del pilot per un costat i per l'altre s'hi podrien collar les plaques d'alumini que farien de suport del motor, la transmissió i la electrònica.

Plaques horitzontals independents

Les bones característiques dels panell d'abella prefabricats en quan a rigidesa enfront a la diferència de pes respecte als laminats de fibra de carboni van fer evolucionar la solució anterior, substituint les plaques d'alumini i el laminat simple de fibra de carboni per dues plaques de panell d'abella encolades a les plaques laterals, que seran convenientment reforçades per poder rebre aquests elements.

Plaques independents amb forat d'accés

La solució anterior es va donar quasi per definitiva fins que es va observar que hi havia una gran dificultat per accedir a la zona destinada a la electrònica. Per això es va decidir foradar la placa a on es recolza el pilot i col·locar-hi després una tapa amb funcions purament decoratives.

La solució adoptada en aquest cas és la última de les descrites, i es mostra en la següent imatge:

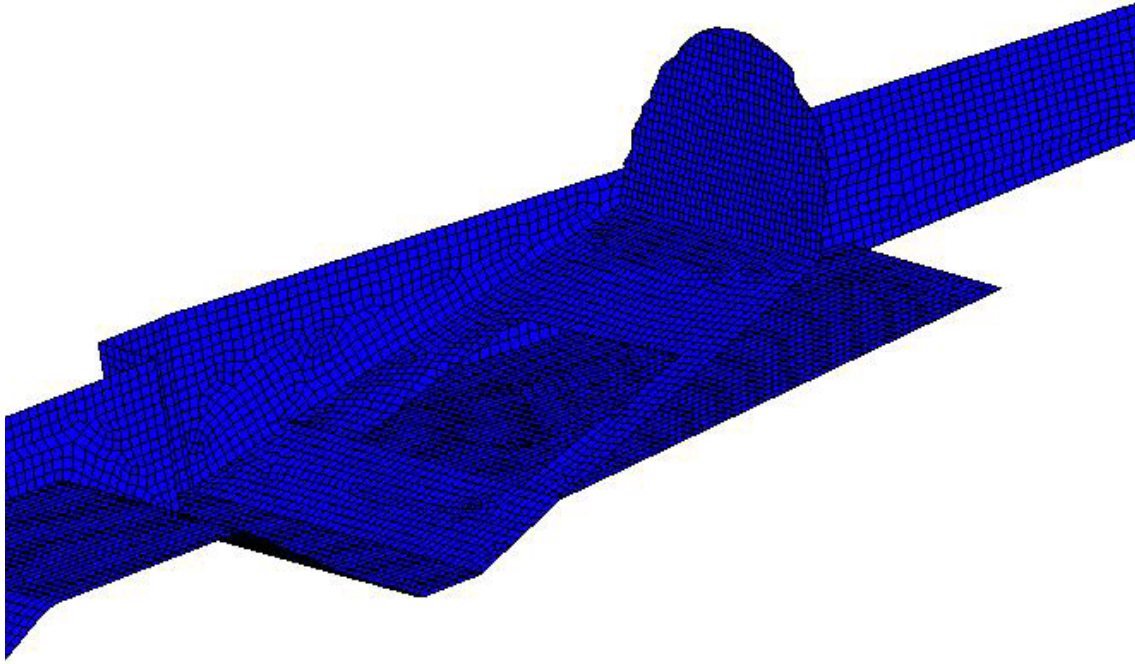


Fig. 10 Secció de la estructura central de la carrosseria autoportant

Part posterior

La existència del basculant posterior és una disposició típica en vehicles d'aquest tipus, responent a un esquema de funcionament semblant al que tenen les motocicletes, tal com es mostra en aquesta fotografia del model actual.

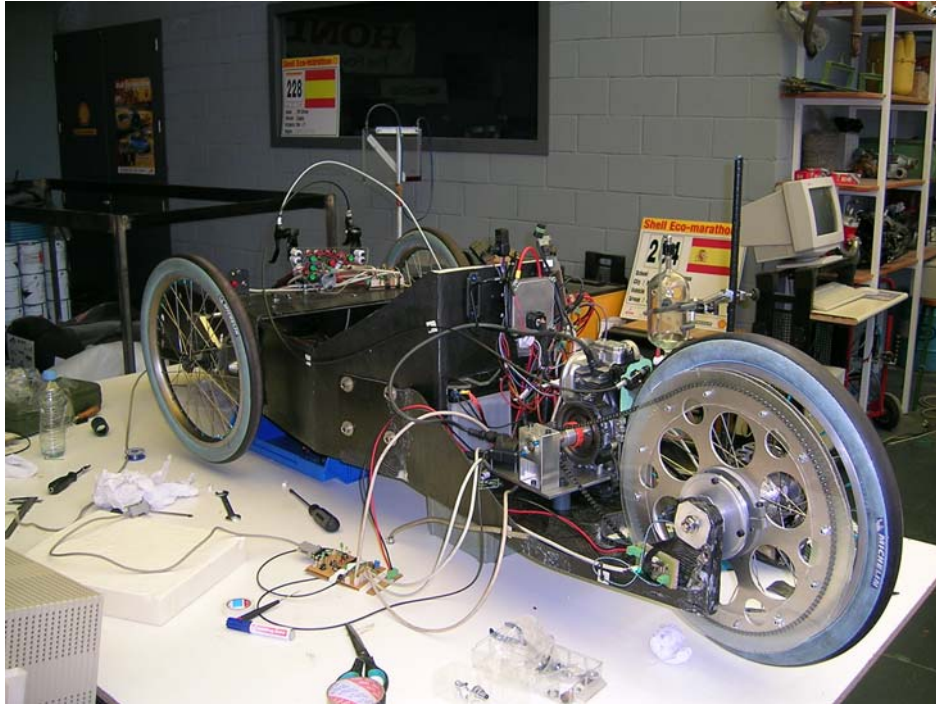


Fig. 11 Detall del basculant posterior, emprat en el model actual

Amb l'objectiu de reduir el pes del conjunt, es va plantejar la possibilitat de realitzar una part lateral de la carrosseria autoportant suficientment rígida com per poder prescindir del basculant, collant l'eix de darrera directament a aquest element mitjançant una peça mecanitzada d'alumini, que s'hi col·locaria encolada. L'eix es suportaria en aquesta peça de forma radial.

Després de fer-ne uns càlculs orientatius per estudiar-ne la viabilitat tècnica, s'ha optat per aquesta última solució.

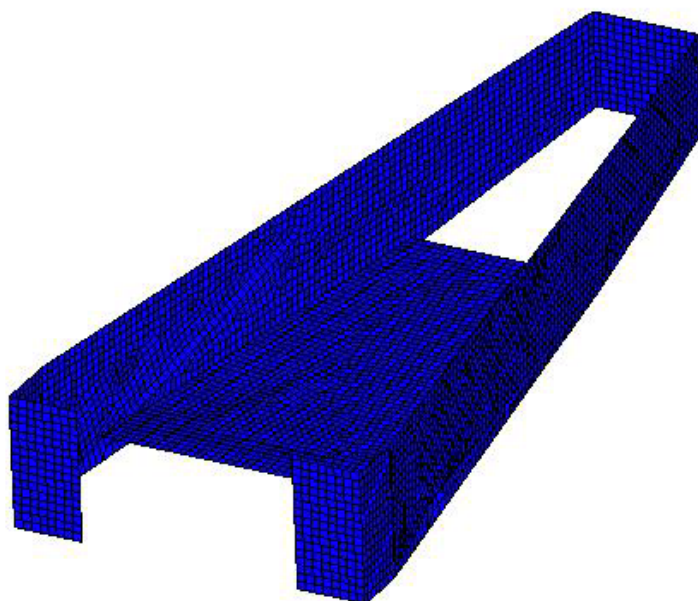


Fig. 11 Nova proposta, els laterals assumeixen el paper del basculant

C.5 Millores ergonòmiques

Les millores en quan a ergonomia afecten a la forma que pren l'habitacle del pilot.

Al tractar-se d'una cursa de resistència, el pilot estarà en la mateixa posició durant un temps aproximat de 45-50 minuts, per el que cal mirar de trobar una postura que li permeti aguantar el més còmodament possible tot aquest temps.

Començant per les cames, la primer decisió ergonòmica que s'ha pres és canviar les parets rectes previstes inicialment per unes d'inclinades, permetent recolzar les cuixes i els bessons de les cames del pilot.

A més, s'ha afegit una petita pestanya a la part davantera, amb la finalitat de poder-hi recolzar els talons i que així les cames descansin millor

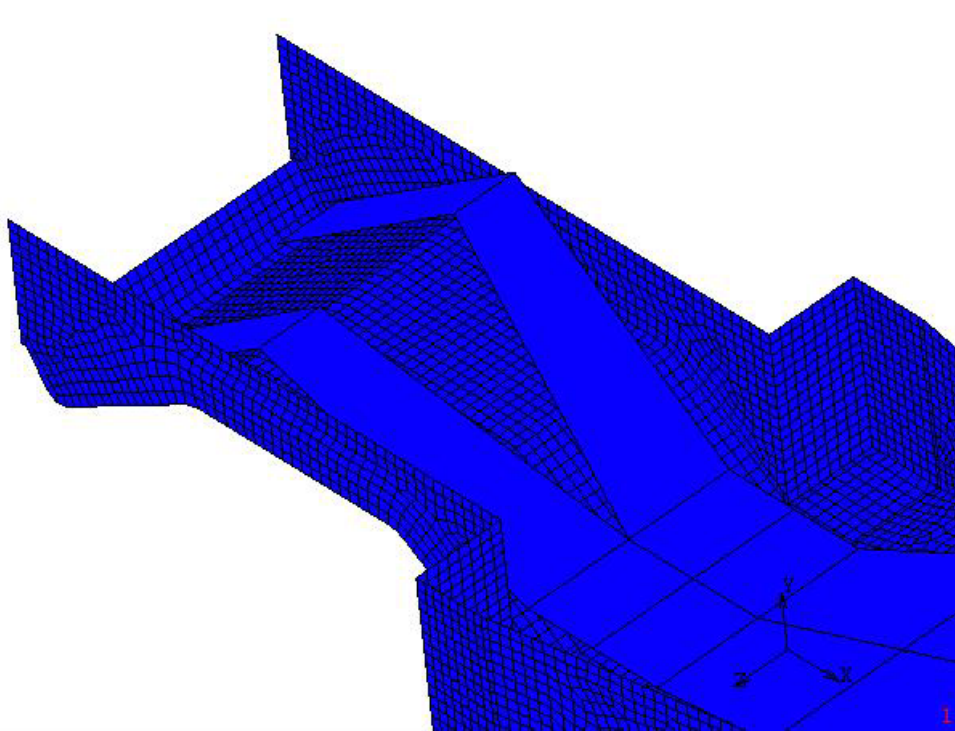


Fig. 12 Simulació de la situació de les cames del pilot en el vehicle

Per la part de la zona abdominal, es van plantejar dues solucions. La primera proposava que el pla inclinat que suporta la esquena naixés just a on acaba el pont davanter, formant una "V", l'altre, en canvi, proposava deixar una part plana enmig.

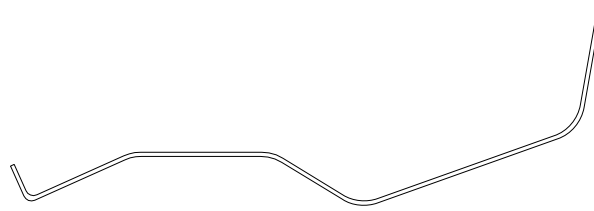


Fig. 13 Proposta 1, sense cara plana després del pont davanter

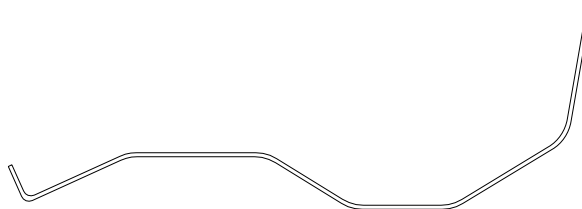


Fig. 14 Proposta 2, amb cara plana després del pont davanter

Després de simular aquest plantejaments amb fustes al laboratori de motors, i provant-ho amb les actuals pilots del equip, varem optar per la solució del tram pla entre el pont davanter i el pla inclinat de recolzament de la esquena.

Tot i allargar una mica la longitud final del vehicle, reduïa la alçada total, un punt molt interessant per tal de tenir una àrea frontal menor, que comportarà un coeficient aerodinàmic més baix.

C.6 Millores en la fabricació

Aquest apartat ha estat un dels que més ha influït en el disseny final del automòbil.

Hem buscat una solució que redueixi al màxim el costós procés de fabricar mitjançant motlles, models, contramotlles i tècniques com la infusió, el RIM, o similar.

La complexitat i elevat cost d'aquests processos ha fet decantar-nos per un altre solució, igual o més eficaç en quan a la relació propietats mecàniques / pes, però que simplifica molt més el procés productiu, però sacrificant una mica, l'aspecte estètic i les prestacions aerodinàmiques.

Davant aquest plantejament, l'equip va decidir desestimar la opció de aprofitar un any més el xassís i tornar a construir una carrosseria evolvent, en pro de construir una carrosseria autoportant encolant plaques prefabricades de fibra de carboni amb panell d'abella entre si, i completant aquesta estructura amb part fabricades amb la tècnica utilitzada fins ara

La principal avantatge serà les dimensions d'aquestes peces fabricades de forma tradicional, que faran que sigui molt més senzill portar-les a terme.

ANNEX F: SEGURETAT E HIGIENE

F.1 INDICACIONS I PREVENCIIONS SOBRE SEGURETAT E HIGIENE

Les obligacions i recomanacions a seguir durant la manipulació de materials plàstics s'ha de seguir durant el procés de tractat i producció dels materials. Per més informació consultar la publicació 91/155/CEE o el fabricant.

HIGIENE PERSONAL. Precaucions en el lloc de treball

- Roba de protecció	Si
- Guants.....	Si
- Protectors de braços.....	Recomanat evitar contacte amb la pell
- Ulleres de seguretat.....	Si
- Mascareta protectora.....	Recomanable
- Protecció de la pell.....	Abans de començar a treballar aplicar crema a la pell exposada. Després de rentar aplicar crema reparant o hidratant

SEGURETAT

- Neteja de la pell contaminada

Eixugar amb paper absorbent, rentar les mans amb aigua tèbia i un sabó no alcalí. Després eixugar amb tovalloles. No fer servir dissolvents.

- Primers auxilis

Contaminació en ulls per resina ha de ser immediatament diluïda per aigua corrent durant 10 o 15 minuts, per posteriorment consultar immediatament un metge.

La contaminació dels ulls per fibra ha de ser immediatament eliminada per aigua corrent durant 10 o 15 minuts, i després consultar immediatament un metge.

En casos d'ingestió no provocar el vòmit i sol·licitar assistència mèdica immediata.

La resina que vagi a parar a la pell ha de ser eixugada, i la part afectada ha de ser tractada amb una crema adequada. S'ha de consultar un metge en cas d'irritació o cremades. La roba contaminada s'ha de canviar d'immediat.

La fibra que vagi a para sobre la pell, o altres parts del cos ha de ser retirada d'immediat.

La manipulació de la resina i la fibra s'ha d'efectuar amb sistemes protectors de les vies respiratòries, bucals i visuals.

Qualsevol operari amb afecció del sistema respiratori o irritació ocular ha de ser traslladat fora del local d'immediat i en cas de qualsevol dubte s'ha de consultar un metge.

- Mesures de lluita contra incendis

En cas de incendi durant la manipulació o tractament dels materials d'ús en la elaboració de la carrosseria, les substàncies extintores apropiades són l'anhídrid carbònic, pols extintora, espuma,...

Durant el incendi es pot alliberar òxids azoics, monòxid de carboni, àcid cianhídric..., per tant cal prendre les mesures pròpies per evitar el risc d'afogament o intoxicació

Les restes de l'incendi així com l'aigua de extinció contaminada han de ser eliminades d'acord a les normatives vigents.

- Precaucions en cas de vessament accidental

Portar posat l'equip de protecció. Mantenir allunyades del vessament totes les persones sense protecció.

Impedir que penetri en el clavegueram o fosses.

Treure amb material absorbent (sorra, kieselgur, absorbent d'àcids, absorbent universal, serradures)

Després d'una hora aproximadament, recollir en envasos apropiats, no tancar els envasos donat a que es pot produir despreniment de CO₂.

Deixar al aire lliure en un lloc vigilat durant 7 a 14 dies abans de portar-lo a un abocador controlat.

F.2 Higiene i Seguretat en la manipulació del adhesiu

S'adjunten les fulles de seguretat e higiene subministrades per el fabricant referents als dos components de l'adhesiu, la resina i el enduridor.

**FULLA DE SEGURETAT E HIGIENE SEGONS DIRECTIVA 91/155/CEE ADEKIT A170
RESINE**

1 Identificación de la sustancia/preparado y de la sociedad/empresa

- **Datos del producto**
- **Nombre Comercial:** ADEKIT A 170 RESINE
- **Uso de la sustancia / de la preparación** Cola epoxi
- **Productor/suministrador:**
AXSON IBERICA
Ramon Turro 100,1
E-08005 BARCELONA
(34)93.225.16.20
- **Sector de información:** LAB. R&D - (33)01 34 40 34 60
- **Información para casos de emergencia:** ORFILA : (33)01 45 42 59 59

2 Composición/información sobre los componentes

- **Característica química**
- **Descripción:**
Mezcla formada por las sustancias especificadas a continuación con adiciones no peligrosas.

· Sustancias peligrosas contenidas:

CAS: 25068-38-6 EINECS: 500-033-5	producto de reacción: bisfenol-A-epiclorhidrina; resinas epoxi (peso molecular medio ≤ 700) Xi, N; R 36/38-43-51/53	50-100%
CAS: 15625-89-5 EINECS: 239-701-3	acrilato de 2-2-bis(acriloximetil)butilo Xi; R 36/38-43	2,5-10%

3 Identificación de peligros

· Denominación del peligro:



Xi Irritante
N Peligroso para el medio ambiente

· Indicaciones adicionales sobre peligros para personas y medio ambiente:

R 36/38 Irrita los ojos y la piel.
R 43 Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
R 51/53 Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
Contiene componentes epoxídicos. Véase la información facilitada por el fabricante.

4 Primeros auxilios

- **Tras aspiración:**
Suministrar suficiente aire fresco y, para mayor seguridad, consultar el médico.
Las personas desmayadas deben depositarse y transportarse en posición decúbito lateral estable.
- **Tras contacto con la piel:**
Lavar inmediatamente con agua y jabón y enjuagar bien.
En caso de irritaciones continuas de la piel, consultar un médico.
- **Tras contacto con los ojos:**
Limpiar los ojos abiertos durante varios minutos con agua corriente y consultar un médico.

(se continua en página 2)

hoja de datos de seguridad **según 91/155/CEE**

fecha de impresión 01.10.2002

refundido el 17.07.2001

Nombre Comercial: ADEKIT A 170 RESINE

(se continua en página 1)

- **Tras ingestión:** No provocar el vómito y solicitar asistencia médica inmediata.

5 Medidas de lucha contra incendios

- **Sustancias extintoras apropiadas:**
CO₂, polvo extintor o chorro de agua rociada. Combatir incendios mayores con chorro de agua rociada o espuma resistente al alcohol.
- **Sustancias extintoras inapropiadas por razones de seguridad:** Agua a chorro lleno
- **Peligro particular debido a la sustancia, sus productos de combustión o gases generados:**
En un incendio pueden liberarse:
Monóxido carbónico (CO)
En ciertas condiciones de incendio no pueden excluirse rastros de otras materias tóxicas como, por ej.:
Cloruro de hidrógeno (HCl)
- **Equipo especial de protección:**
Llevar puesto un traje de protección total.
Llevar puesto un aparato de respiración autónomo.
- **Indicaciones adicionales**
El agua de extinción contaminada debe recogerse separadamente y no debe entrar en el alcantarillado.
Los restos de incendio así como el agua de extinción contaminada deben eliminarse de acuerdo con las normativas vigentes.

6 Medidas a tomar en caso de vertido accidental

- **Medidas preventivas relativas a personas:**
Llevar puesto equipo de protecció. Mantener alejadas las personas sin protección.
- **Medidas para la protección del medio ambiente:**
Evitar que penetre en la canalización/aguas de superficie/agua subterráneas.
- **Procedimiento de limpieza/recepción:**
Quitar con material absorbente (arena, kieselgur, absorbente de ácidos, absorbente universal, serrín).

7 Manipulación y almacenamiento

- **Manipulación:**
- **Instrucciones para una manipulación segura:**
Asegurar suficiente ventilación/aspiración en el sitio de trabajo.
- **Instrucciones preventivas contra incendios y explosiones:** No se requieren medidas especiales.
- **Almacenamiento:**
- **Exigencias impuestas a locales de almacén y recipientes:**
Evitar de manera segura la penetración en el suelo.
- **Indicaciones para el almacenamiento combinado:** Almacenar separado de alimentos.
- **Instrucciones adicionales sobre las condiciones de almacenamiento:**
Almacenarlo en envases bien cerrados, refrigerados y secos.
- **Clase de almacenamiento:**
- **Clase de VbF (Reglamento sobre fluidos combustibles):** suprimido

(se continua en página 3)

hoja de datos de seguridad según 91/155/CEE

fecha de impresión 01.10.2002

refundido el 17.07.2001

Nombre Comercial: ADEKIT A 170 RESINE

(se continua en página 2)

8 Controles de exposición/protección personal

- **Componentes con valores límites admisibles que deben controlarse en el puesto de trabajo:**
El producto no contiene cantidades relevantes de sustancias cuyos valores límites deban ser controlados en el sitio de trabajo.
- **Equipo de protección individual:**
- **Medidas generales de protección e higiene:**
Se deben observar las medidas de seguridad para el manejo de productos químicos.
Quitarse de inmediato la ropa ensuciada o impregnada.
Lavarse las manos antes de los descansos y al final del trabajo.
Evitar el contacto con los ojos y la piel.
- **Protección respiratoria:** Al haber una buena ventilación del local, no es necesario.
- **Protección de manos:**



Guantes de protección

- **Material para guantes:** Guantes de PVC (cloruro de polivinilo)
- **Protección de ojos:**



Gafas de protección

Gafas herméticas de protección

- **Protección del cuerpo:** Ropa protectora para el trabajo

9 Propiedades físicas y químicas

· Datos generales

Forma:	Pastoso
Color:	Blanco
Olor:	Débil, característico

· Cambio de estado

Punto de fusión/intervalo de fusión:	NA°C
Punto de ebullición/intervalo de ebullición:	>200°C (DIN 53171)

- **Punto de inflamación:** >110°C (ISO 2719)

- **Temperatura de ignición:** >300°C (DIN 51 794)

- **Temperatura de descomposición:** >200°C (DIN 53171)

- **Autoinflamabilidad:** El producto no es autoinflamable.

- **Peligro de explosión:** El producto no es explosivo.

- **Densidad en 20°C:** 1,23 g/cm³

- **Solubilidad en / miscibilidad con agua:**

Insoluble.

- **disolventes orgánicos:** Soluble en muchos disolventes orgánicos.

10 Estabilidad y reactividad

- **Destrucción térmica / condiciones a evitar:** No se descompone al emplearse adecuadamente.

(se continua en página 4)

hoja de datos de seguridad según 91/155/CEE

fecha de impresión 01.10.2002

refundido el 17.07.2001

Nombre Comercial: ADEKIT A 170 RESINE

(se continua en página 3)

· **Reacciones peligrosas**

En parte reacciona de manera violenta con bases, con muchos materiales orgánicos así como con alcoholes y aminas.

Polimerización con generación de calor.

· **Productos de descomposición peligrosos:** Gases/vapores irritantes

11 Información toxicológica

· **Toxicidad aguda:**

· **Valores LD/LC50 (dosis letal/dosis letal 50%) relevantes para la clasificación:**

25068-38-6 producto de reacción: bisfenol-A-epiclorhidrina; resinas epoxi (peso molecular medio ≤ 700)

Oral	LD50	11400 mg/kg (rata)
Dermal	LD50	>2000 mg/kg (conejo)

· **Efecto estimulante primario:**

· **en la piel:** Irrita la piel y las mucosas.

· **en el ojo:** Produce irritaciones.

· **Sensibilización:** Posible sensibilización al entrar en contacto con la piel.

12 Informaciones ecológicas

· **Datos relativos a la eliminación (persistencia y desasimilación):**

· **Instrucciones adicionales:** El producto es de difícil descomposición biológica.

· **Indicaciones generales:** De momento no disponemos de valorizaciones ecotoxicológicas.

13 Consideraciones sobre la eliminación

· **Producto:**

· **Recomendación:**

No debe eliminarse junto con la basura doméstica. No debe llegar al alcantarillado.

Quemar en un incinerador apropiado o enterrarlo en un vertedero autorizado, conforme a los reglamentos locales o nacionales en vigor.

· **Embalajes sin limpiar:**

· **Recomendación:**

Los recipientes vacíos no pueden eliminarse hasta que los restos de producto adheridos a las paredes hayan sido retirados o neutralizados.

Eliminar conforme a las disposiciones oficiales.

14 Información relativa al transporte

· **Transporte terrestre ADR/RID y GGVS/GGVE (internacional/nacional):**



· **Clase ADR/RID-GGVS/E:** 9 Materias y objetos peligrosos diversos

· **Número Kemler:** 90

· **Número UN:** 3082

(se continua en página 5)

hoja de datos de seguridad **según 91/155/CEE**

fecha de impresión 01.10.2002

refundido el 17.07.2001

Nombre Comercial: ADEKIT A 170 RESINE

(se continua en página 4)

- **Grupo de embalaje:** III
- **Denominación de la carga:** 3082 SUSTANCIAS LÍQUIDAS POTENCIALMENTE PELIGROSAS PARA EL MEDIO AMBIENTE, N.E.P. (producto de reacción: bisfenol-A-epiclorhidrina; resinas epoxi (peso molecular medio \leq 700))

- **Transporte marítimo IMDG/GGVSee:**



- **Clase IMDG:** 9
- **Número UN:** 3082
- **Label** 9
- **Grupo de embalaje:** III
- **Contaminante marino:** No
- **Nombre técnico correcto:** ENVIRONMENTALLY HAZARDOUS SUBSTANCE, LIQUID, N.O.S. (epoxy resins)

- **Transporte aéreo ICAO-TI e IATA-DGR:**



- **Clase ICAO/IATA:** 9
- **Número UN/ID:** 3082
- **Label** 9
- **Grupo de embalaje:** III
- **Nombre técnico correcto:** ENVIRONMENTALLY HAZARDOUS SUBSTANCE, LIQUID, N.O.S. (epoxy resins)

15 Información reglamentaria

- **Distintivo según las directrices de la CEE:**
El producto está catalogado y etiquetado según las directrices de la CEE y/o según las respectivas leyes nacionales.
- **Letra indicadora y denominación de la peligrosidad del producto:**
Xi Irritante
N Peligroso para el medio ambiente
- **Componentes peligrosos a indicar en el etiquetaje:**
producto de reacción: bisfenol-A-epiclorhidrina; resinas epoxi (peso molecular medio \leq 700)
- **Frases-R:**
36/38 Irrita los ojos y la piel.
43 Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
51/53 Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
- **Frases-S:**
24 Evítase el contacto con la piel.
26 En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.
28 En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con agua.
37/39 Úsense guantes adecuados y protección para los ojos/la cara.

(se continua en página 6)

hoja de datos de seguridad **según 91/155/CEE**

fecha de impresión 01.10.2002

refundido el 17.07.2001

Nombre Comercial: ADEKIT A 170 RESINE

(se continua en página 5)

- 57 *Utilícese un envase de seguridad adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente.*
- 60 *Elimínense el producto y su recipiente como residuos peligrosos.*
- **Distintivo especial de ciertas preparaciones:**
Contiene componentes epoxídicos. Véase la información facilitada por el fabricante.
- **Disposiciones nacionales:**
- **Clasificación según VbF (Reglamento sobre fluidos combustibles):** *suprimido*
- **Clase de peligro para las aguas: CPA 2 (autoclasificación):** *peligroso para el agua.*

16 Otras informaciones

Los datos se fundan en el estado actual de nuestros conocimientos, pero no constituyen garantía alguna de cualidades del producto y no generan ninguna relación jurídica contractual.

- **Indicaciones de peligro relevantes**
- 36/38 *Irrita los ojos y la piel.*
- 43 *Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.*
- 51/53 *Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.*
- **Sector que expide la hoja de datos:** *Product Safety and Toxicology*

E

**FULLA DE SEGURETAT E HIGIENE SEGONS DIRECTIVA 91/155/CEE ADEKIT A170
DURCISSEUR**

1 Identificación de la sustancia/preparado y de la sociedad/empresa

- **Datos del producto**
- **Nombre Comercial:** ADEKIT A 170 DURCISSEUR
- **Uso de la sustancia / de la preparación** Cola epoxi
- **Productor/suministrador:**
AXSON IBERICA
Ramon Turro 100,1
E-08005 BARCELONA
(34)93.225.16.20
- **Sector de información:** LAB. R&D - (33)01 34 40 34 60
- **Información para casos de emergencia:** ORFILA : (33)01 45 42 59 59

2 Composición/información sobre los componentes

- **Característica química**
- **Descripción:**
Mezcla formada por las sustancias especificadas a continuación con adiciones no peligrosas.

· Sustancias peligrosas contenidas:

CAS: 9046-10-0	Polyoxyalkyleneamine	C; R 21/22-34	10-25%
CAS: 80-05-7 EINECS: 201-245-8	4,4'-isopropilidendifenol	Xi; R 36/37/38-43	2,5-10%

3 Identificación de peligros

· Denominación del peligro:



C Corrosivo

· Indicaciones adicionales sobre peligros para personas y medio ambiente:

- R 34 Provoca quemaduras.
- R 43 Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.

4 Primeros auxilios

- **Instrucciones generales:** Quitarse de inmediato toda prenda contaminada con el producto.
- **Tras aspiración:**
Suministrar suficiente aire fresco y, para mayor seguridad, consultar el médico.
Las personas desmayadas deben depositarse y transportarse en posición decúbito lateral estable.
- **Tras contacto con la piel:**
Lavar inmediatamente con agua y jabón y enjuagar bien.
Cubrir la herida asépticamente.
Proporcionar asistencia médica a la persona afectada.
- **Tras contacto con los ojos:**
Limpiar los ojos abiertos durante varios minutos con agua corriente y consultar un médico.
- **Tras ingestión:** No provocar el vómito y solicitar asistencia médica inmediata.

hoja de datos de seguridad **según 91/155/CEE**

fecha de impresión 01.10.2002

refundido el 01.10.2002

Nombre Comercial: ADEKIT A 170 DURCISSEUR

(se continua en página 1)

5 Medidas de lucha contra incendios

- **Sustancias extintoras apropiadas:**
CO₂, polvo extintor o chorro de agua rociada. Combatir incendios mayores con chorro de agua rociada.
Arena seca
- **Sustancias extintoras inapropiadas por razones de seguridad:** Agua a chorro lleno
- **Peligro particular debido a la sustancia, sus productos de combustión o gases generados:**
Posible formación de gases tóxicos en caso de calentamiento o incendio.
En un incendio pueden liberarse:
Monóxido carbónico (CO)
Oxidos azoicos (NO_x)
- **Equipo especial de protección:** Llevar puesto un aparato de respiración autónomo.

6 Medidas a tomar en caso de vertido accidental

- **Medidas preventivas relativas a personas:**
Llevar puesto equipo de protección. Mantener alejadas las personas sin protección.
- **Medidas para la protección del medio ambiente:**
No dejar que se introduzca en el alcantarillado ni que contamine las aguas.
- **Procedimiento de limpieza/recepción:**
Quitar con material absorbente (arena, kieselgur, absorbente de ácidos, absorbente universal, serrín).
Eliminar el material contaminado como desecho según ítem 13.
Limpiar cuidadosamente el lugar del accidente. Son adecuadas las siguientes sustancias:
Agua templada.

7 Manipulación y almacenamiento

- **Manipulación:**
- **Instrucciones para una manipulación segura:**
Asegurar suficiente ventilación/aspiración en el sitio de trabajo.
- **Instrucciones preventivas contra incendios y explosiones:** Proteger del calor.
- **Almacenamiento:**
- **Exigencias impuestas a locales de almacén y recipientes:**
Evitar de manera segura la penetración en el suelo.
Utilizar exclusivamente recipientes especialmente autorizados para el material o el producto.
- **Indicaciones para el almacenamiento combinado:** Almacenar separado de alimentos.
- **Instrucciones adicionales sobre las condiciones de almacenamiento:**
Mantener el recipiente cerrado de forma estanca.
- **Clase de almacenamiento:**
- **Clase de VbF (Reglamento sobre fluidos combustibles):** suprimido

8 Controles de exposición/protección personal

- **Instrucciones adicionales para el acondicionamiento de instalaciones técnicas:**
Sin datos adicionales, ver ítem 7.
- **Componentes con valores límites admisibles que deben controlarse en el puesto de trabajo:**
El producto no contiene cantidades relevantes de sustancias cuyos valores límites deban ser controlados en el sitio de trabajo.

(se continua en página 3)

hoja de datos de seguridad según 91/155/CEE

fecha de impresión 01.10.2002

refundido el 01.10.2002

Nombre Comercial: ADEKIT A 170 DURCISSEUR

(se continua en página 2)

- **Equipo de protección individual:**
- **Medidas generales de protección e higiene:**
Se deben observar las medidas de seguridad para el manejo de productos químicos.
Quitarse de inmediato la ropa ensuciada o impregnada.
Lavarse las manos antes de los descansos y al final del trabajo.
No aspirar gases/vapores/aerosoles.
Evitar el contacto con los ojos y la piel.
- **Protección respiratoria:** Al haber una buena ventilación del local, no es necesario.
- **Protección de manos:**



Guantes de protección

Guantes de neopreno

- **Protección de ojos:**



Gafas de protección

Gafas herméticas de protección

- **Protección del cuerpo:** Ropa protectora para el trabajo

*

9 Propiedades físicas y químicas

- **Datos generales**

Forma:	Pastoso
Color:	Diversos
Olor:	Similar al de las aminas

- **Cambio de estado**

Punto de fusión/intervalo de fusión: NA°C

- **Punto de inflamación:** > 100°C
- **Temperatura de ignición:** >300°C (DIN 51 794)
- **Autoinflamabilidad:** El producto no es autoinflamable.
- **Peligro de explosión:** El producto no es explosivo.
- **Densidad en 20°C:** 1,23 g/cm³
- **Solubilidad en / miscibilidad con agua:** Soluble.
- **disolventes orgánicos:** Soluble en muchos disolventes orgánicos.

10 Estabilidad y reactividad

- **Destrucción térmica / condiciones a evitar:** No se descompone al emplearse adecuadamente.
- **Reacciones peligrosas**
Reacciona con ácidos, álcalis y oxidantes.
Reacciona con peróxidos.
- **Productos de descomposición peligrosos:**
Amoníaco

(se continua en página 4)

hoja de datos de seguridad según 91/155/CEE

fecha de impresión 01.10.2002

refundido el 01.10.2002

Nombre Comercial: ADEKIT A 170 DURCISSEUR

Monóxido de carbono y dióxido de carbono

(se continua en página 3)

11 Información toxicológica

- **Toxicidad aguda:**
- **Efecto estimulante primario:**
- **en la piel:** Efecto cáustico para la piel y las mucosas.
- **en el ojo:** Fuerte efecto cáustico
- **Sensibilización:** Posible sensibilización al entrar en contacto con la piel.
- **Indicaciones toxicológicas adicionales:**
La ingestión produce un fuerte efecto cáustico en la boca y la faringe, así como el peligro de perforación del esófago y del estómago.

12 Informaciones ecológicas

- **Datos relativos a la eliminación (persistencia y desasimilación):**
- **Instrucciones adicionales:** El producto es de difícil descomposición biológica.
- **Indicaciones generales:** De momento no disponemos de valorizaciones ecotoxicológicas.

13 Consideraciones sobre la eliminación

- **Producto:**
- **Recomendación:**
Quemar en un incinerador apropiado o enterrarlo en un vertedero autorizado, conforme a los reglamentos locales o nacionales en vigor.
- **Embalajes sin limpiar:**
- **Recomendación:**
Los recipientes vacíos no pueden eliminarse hasta que los restos de producto adheridos a las paredes hayan sido retirados o neutralizados.
Eliminar conforme a las disposiciones oficiales.

14 Información relativa al transporte

- **Transporte terrestre ADR/RID y GGVS/GGVE (internacional/nacional):**



- **Clase ADR/RID-GGVS/E:** 8 Materias corrosivas
- **Número Kemler:** 80
- **Número UN:** 1760
- **Grupo de embalaje:** III
- **Denominación de la carga:** 1760 LÍQUIDO CORROSIVO, N.E.P. (Polioxialkileneamina)

- **Transporte marítimo IMDG/GGVSee:**



- **Clase IMDG:** 8
- **Número UN:** 1760

(se continua en página 5)

hoja de datos de seguridad según 91/155/CEE

fecha de impresión 01.10.2002

refundido el 01.10.2002

Nombre Comercial: ADEKIT A 170 DURCISSEUR

(se continua en página 4)

- **Label** 8
- **Grupo de embalaje:** III
- **Número EMS:** 8-15
- **Contaminante marino:** No
- **Nombre técnico correcto:** CORROSIVE LIQUID, N.O.S. (Polyoxyalkyleneamine)
- **Transporte aéreo ICAO-TI e IATA-DGR:**



- **Clase ICAO/IATA:** 8
- **Número UN/ID:** 1760
- **Label** 8
- **Grupo de embalaje:** III
- **Nombre técnico correcto:** CORROSIVE LIQUID, N.O.S. (Polyoxyalkyleneamine)

*

15 Información reglamentaria

- **Distintivo según las directrices de la CEE:**
El producto está catalogado y etiquetado según las directrices de la CEE y/o según las respectivas leyes nacionales.
- **Letra indicadora y denominación de la peligrosidad del producto:**
C Corrosivo
- **Componentes peligrosos a indicar en el etiquetaje:**
4,4'-isopropilidendifenol
Polyoxyalkyleneamine
- **Frases-R:**
34 Provoca quemaduras.
43 Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
- **Frases-S:**
20 No comer ni beber durante su utilización.
23 No respirar vapor.
26 En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.
36/37/39 Úsense indumentaria y guantes adecuados y protección para los ojos/la cara.
45 En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstresele la etiqueta).
60 Elimínense el producto y su recipiente como residuos peligrosos.
- **Disposiciones nacionales:**
- **Clasificación según VbF (Reglamento sobre fluidos combustibles):** suprimido
- **Clase de peligro para las aguas:** CPA 2 (autoclasificación): peligroso para el agua.

16 Otras informaciones

Los datos se fundan en el estado actual de nuestros conocimientos, pero no constituyen garantía alguna de cualidades del producto y no generan ninguna relación jurídica contractual.

- **Indicaciones de peligro relevantes**
21/22 Nocivo en contacto con la piel y por ingestión.
34 Provoca quemaduras.

(se continua en página 6)

hoja de datos de seguridad según 91/155/CEE

fecha de impresión 01.10.2002

refundido el 01.10.2002

Nombre Comercial: ADEKIT A 170 DURCISSEUR

(se continua en página 5)

36/37/38 Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias.

43 Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.

· Sector que expide la hoja de datos: Product Safety and Toxicology

E

F.3 Higiene i Seguretat en la manipulació de la fibra de carboni pre-impregnada

La fibra de carboni pre-impregnada és un material compòsit, de fibra de carboni i resina epòxi. D'aquests dos components, les fulles de seguretat més restrictives son les de la resina, que son el producte més tòxic, i s'adjunten a continuació

**FULLA DE SEGURETAT E HIGIENE SEGONS DIRECTIVA 91/155/CEE EPOLAM 2020
DURCISSEUR**

1 Identificación de la sustancia/preparado y de la sociedad/empresa

- **Datos del producto**
- **Nombre Comercial:** EPOLAM 2020 DURCISSEUR
- **Uso de la sustancia / de la preparación** Agente reticulador epoxi
- **Productor/suministrador:**
AXSON IBERICA
Ramon Turro 100,1
E-08005 BARCELONA
(34)93.225.16.20
- **Sector de información:** LAB. R&D - (33)01 34 40 34 60
- **Información para casos de emergencia:** ORFILA : (33)01 45 42 59 59

2 Composición/información sobre los componentes

- **Característica química**
- **Descripción:**
Mezcla formada por las sustancias especificadas a continuación con adiciones no peligrosas.

· Sustancias peligrosas contenidas:

CAS: 2855-13-2 EINECS: 220-666-8	3-aminometil-3,5,5-trimetilciclohexilamina C; R 21/22-34-43-52/53	25-50%
CAS: 39423-51-3 EINECS: 500-105-6	Polioxiakilenamina C; R 21/22-34	25-50%

3 Identificación de peligros

· Denominación del peligro:



C Corrosivo

· Indicaciones adicionales sobre peligros para personas y medio ambiente:

- R 21/22 Nocivo en contacto con la piel y por ingestión.
- R 34 Provoca quemaduras.
- R 43 Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
- R 52/53 Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

4 Primeros auxilios

- **Instrucciones generales:** Quitarse de inmediato toda prenda contaminada con el producto.
- **Tras aspiración:**
Suministrar aire fresco. Al haber trastornos consúltase al médico.
Las personas desmayadas deben depositarse y transportarse en posición decúbito lateral estable.
- **Tras contacto con la piel:**
Lavar inmediatamente con agua y jabón y enjuagar bien.
En caso de irritaciones continuas de la piel, consultar un médico.
- **Tras contacto con los ojos:**
Limpiar los ojos abiertos durante varios minutos con agua corriente y consultar un médico.

(se continua en página 2)

hoja de datos de seguridad según 91/155/CEE

fecha de impresión 02.10.2002

refundido el 05.06.2002

Nombre Comercial: EPOLAM 2020 DURCISSEUR

(se continua en página 1)

- **Tras ingestión:** No provocar el vómito y solicitar asistencia médica inmediata.

5 Medidas de lucha contra incendios

- **Sustancias extintoras apropiadas:**
CO₂, polvo extintor o chorro de agua rociada. Combatir incendios mayores con chorro de agua rociada o espuma resistente al alcohol.
- **Sustancias extintoras inapropiadas por razones de seguridad:** Agua a chorro lleno
- **Peligro particular debido a la sustancia, sus productos de combustión o gases generados:**
En un incendio pueden liberarse:
Oxidos azoicos (NO_x)
Monóxido carbónico (CO)
- **Equipo especial de protección:**
Llevar puesto un aparato de respiración autónomo.
Llevar puesto un traje de protección total.
- **Indicaciones adicionales**
El agua de extinción contaminada debe recogerse separadamente y no debe entrar en el alcantarillado.
Los restos de incendio así como el agua de extinción contaminada deben eliminarse de acuerdo con las normativas vigentes.

6 Medidas a tomar en caso de vertido accidental

- **Medidas preventivas relativas a personas:**
Llevar puesto equipo de protecció. Mantener alejadas las personas sin protección.
- **Medidas para la protección del medio ambiente:**
Evitar que penetre en la canalización/aguas de superficie/agua subterráneas.
- **Procedimiento de limpieza/recepción:**
Quitar con material absorbente (arena, kieselgur, absorbente de ácidos, absorbente universal, serrín).
Eliminar el material contaminado como desecho según item 13.
Asegurar suficiente ventilación.

7 Manipulación y almacenamiento

- **Manipulación:**
- **Instrucciones para una manipulación segura:**
Asegurar suficiente ventilación/aspiración en el sitio de trabajo.
Abrir y manejar el recipiente con cuidado.
- **Instrucciones preventivas contra incendios y explosiones:** Proteger del calor.
- **Almacenamiento:**
- **Exigencias impuestas a locales de almacén y recipientes:**
Evitar de manera segura la penetración en el suelo.
- **Indicaciones para el almacenamiento combinado:** Almacenar separado de alimentos.
- **Instrucciones adicionales sobre las condiciones de almacenamiento:**
Almacenarlo en envases bien cerrados, refrigerados y secos.
- **Clase de almacenamiento:**
- **Clase de VbF (Reglamento sobre fluidos combustibles):** suprimido

E

(se continua en página 3)

hoja de datos de seguridad según 91/155/CEE

fecha de impresión 02.10.2002

refundido el 05.06.2002

Nombre Comercial: EPOLAM 2020 DURCISSEUR

(se continua en página 2)

8 Controles de exposición/protección personal

- **Instrucciones adicionales para el acondicionamiento de instalaciones técnicas:**
Sin datos adicionales, ver ítem 7.
- **Componentes con valores límites admisibles que deben controlarse en el puesto de trabajo:**
El producto no contiene cantidades relevantes de sustancias cuyos valores límites deban ser controlados en el sitio de trabajo.
- **Indicaciones adicionales:**
Sirvieron de bases los listados vigentes en el momento de la elaboración.
- **Equipo de protección individual:**
- **Medidas generales de protección e higiene:**
Se deben observar las medidas de seguridad para el manejo de productos químicos.
Quitarse de inmediato la ropa ensuciada o impregnada.
Lavarse las manos antes de los descansos y al final del trabajo.
Evitar el contacto con los ojos y la piel.
- **Protección respiratoria:** Al haber una buena ventilación del local, no es necesario.
- **Protección de manos:**



Guantes de protección

- **Material para guantes:** Guantes de PVC (cloruro de polivinilo)
- **Protección de ojos:**



Gafas de protección

Gafas herméticas de protección

- **Protección del cuerpo:** Ropa protectora para el trabajo

9 Propiedades físicas y químicas

· Datos generales

Forma: Líquido
Color: Incoloro
Olor: Similar al de las aminas

· Cambio de estado

Punto de fusión/intervalo de fusión: NA°C
Punto de ebullición/intervalo de ebullición: >200°C (DIN 53171)

· **Punto de inflamación:** > 100°C (ISO 2719)

· **Temperatura de ignición:** >300°C (DIN 51 794)

· **Temperatura de descomposición:** >260°C (DIN 53171)

· **Autoinflamabilidad:** El producto no es autoinflamable.

· **Peligro de explosión:** El producto no es explosivo.

· **Densidad en 20°C:** 0,95 g/cm³

· **Solubilidad en / miscibilidad con agua:** Poco o no mezclable.

· **disolventes orgánicos:** Soluble en muchos disolventes orgánicos.

(se continua en página 4)

hoja de datos de seguridad

según 91/155/CEE

fecha de impresión 02.10.2002

refundido el 05.06.2002

Nombre Comercial: EPOLAM 2020 DURCISSEUR

(se continua en página 3)

· **valor pH en 20°C:** >10

10 Estabilidad y reactividad

- **Destrucción térmica / condiciones a evitar:** No se descompone al emplearse adecuadamente.
- **Reacciones peligrosas** Reacción exotérmica fuerte con ácidos.
- **Productos de descomposición peligrosos:**
Gases/vapores cáusticos
Amoníaco

11 Información toxicológica

· **Toxicidad aguda:**

· **Valores LD/LC50 (dosis letal/dosis letal 50%) relevantes para la clasificación:**

2855-13-2 3-aminometil-3,5,5-trimetilciclohexilamina

Oral	LD50	1030 mg/kg (rata)
Dermal	LD50	1840 mg/kg (conejo)

· **Efecto estimulante primario:**

· **en la piel:** Efecto cáustico para la piel y las mucosas.

· **en el ojo:** Fuerte efecto cáustico

· **Sensibilización:** Posible sensibilización al entrar en contacto con la piel.

· **Indicaciones toxicológicas adicionales:**

La ingestión produce un fuerte efecto cáustico en la boca y la faringe, así como el peligro de perforación del esófago y del estómago.

12 Informaciones ecológicas

· **Datos relativos a la eliminación (persistencia y desasimilación):**

· **Instrucciones adicionales:** El producto es de difícil descomposición biológica.

· **Efectos ecotóxicos:**

· **Toxicidad acuática:**

2855-13-2 3-aminometil-3,5,5-trimetilciclohexilamina

EC50 (24h)	44 mg / l (daphnias)
EC50 (72h)	37 mg/l (alga)
LC 50 (96h)	110 mg / l (peces)

13 Consideraciones sobre la eliminación

· **Producto:**

· **Recomendación:**

Quemar en un incinerador apropiado o enterrarlo en un vertedero autorizado, conforme a los reglamentos locales o nacionales en vigor.

· **Catálogo europeo de residuos**

20 01 27	Pinturas, tintas, adhesivos y resinas que contienen sustancias peligrosas
----------	---

· **Embalajes sin limpiar:**

· **Recomendación:**

Los recipientes vacíos no pueden eliminarse hasta que los restos de producto adheridos a las paredes hayan sido retirados o neutralizados.

(se continua en página 109)

hoja de datos de seguridad según 91/155/CEE

fecha de impresión 02.10.2002

refundido el 05.06.2002

Nombre Comercial: EPOLAM 2020 DURCISSEUR

(se continua en página 4)

Eliminar conforme a las disposiciones oficiales.

· **Solución de limpieza recomendado:** Agua; en caso dado, añadiendo productos de limpieza.

14 Información relativa al transporte

· **Transporte terrestre ADR/RID y GGVS/GGVE (internacional/nacional):**



· **Clase ADR/RID-GGVS/E:** 8 Materias corrosivas

· **Número Kemler:** 80

· **Número UN:** 2735

· **Grupo de embalaje:** III

· **Denominación de la carga:** 2735 POLIAMINAS LÍQUIDAS, CORROSIVAS, N.E.P.
(ISOFORONDIAMINA)

· **Transporte marítimo IMDG/GGVSee:**



· **Clase IMDG:** 8

· **Número UN:** 2735

· **Label** 8

· **Grupo de embalaje:** III

· **Número EMS:** 8-05

· **Contaminante marino:** No

· **Nombre técnico correcto:** POLYAMINES, LIQUID, CORROSIVE, N.O.S.
(ISOPHORONEDIAMINE)

· **Transporte aéreo ICAO-TI e IATA-DGR:**



· **Clase ICAO/IATA:** 8

· **Número UN/ID:** 2735

· **Label** 8

· **Grupo de embalaje:** III

· **Nombre técnico correcto:** POLYAMINES, LIQUID, CORROSIVE, N.O.S.
(ISOPHORONEDIAMINE)

15 Información reglamentaria

· **Distintivo según las directrices de la CEE:**

El producto está catalogado y etiquetado según las directrices de la CEE y/o según las respectivas leyes nacionales.

· **Letra indicadora y denominación de la peligrosidad del producto:**

C Corrosivo

· **Componentes peligrosos a indicar en el etiquetaje:**

3-aminometil-3,5,5-trimetilciclohexilamina

(se continua en página 6)

hoja de datos de seguridad **según 91/155/CEE**

fecha de impresión 02.10.2002

refundido el 05.06.2002

Nombre Comercial: EPOLAM 2020 DURCISSEUR

(se continua en página 5)

· **Frases-R:**

- 21/22 *Nocivo en contacto con la piel y por ingestión.*
- 34 *Provoca quemaduras.*
- 43 *Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.*
- 52/53 *Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.*

· **Frases-S:**

- 20 *No comer ni beber durante su utilización.*
- 26 *En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.*
- 27/28 *Después del contacto con la piel, quítese inmediatamente toda la ropa manchada o salpicada y lávese inmediata y abundantemente con agua.*
- 36/37/39 *Úsense indumentaria y guantes adecuados y protección para los ojos/la cara.*
- 45 *En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstresele la etiqueta).*
- 61 *Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad.*

· **Disposiciones nacionales:**

- **Clasificación según VbF (Reglamento sobre fluidos combustibles):** suprimido
- **Clase de peligro para las aguas: CPA 1 (autoclasificación):** escasamente peligroso para el agua.

16 Otras informaciones

Los datos se fundan en el estado actual de nuestros conocimientos, pero no constituyen garantía alguna de cualidades del producto y no generan ninguna relación jurídica contractual.

· **Indicaciones de peligro relevantes**

- 21/22 *Nocivo en contacto con la piel y por ingestión.*
- 34 *Provoca quemaduras.*
- 43 *Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.*
- 52/53 *Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.*

· **Sector que expide la hoja de datos:** Product Safety and Toxicology

E

**FULLA DE SEGURETAT E HIGIENE SEGONS DIRECTIVA 91/155/CEE EPOLAM 2020
ACCELERATEUR**

1 Identificación de la sustancia/preparado y de la sociedad/empresa

- **Datos del producto**
- **Nombre Comercial:** EPOLAM 2020 ACCELERATEUR
- **Uso de la sustancia / de la preparación** Aditivo
- **Productor/suministrador:**
AXSON IBERICA
Ramon Turro 100,1
E-08005 BARCELONA
(34)93.225.16.20
- **Sector de información:** LAB. R&D - (33)01 34 40 34 60
- **Información para casos de emergencia:** ORFILA : (33)01 45 42 59 59

2 Composición/información sobre los componentes

- **Característica química**
- **Descripción:**
Mezcla formada por las sustancias especificadas a continuación con adiciones no peligrosas.

· Sustancias peligrosas contenidas:

CAS: 110-85-0	piperazina	C; R 34-42/43-52/53	10-25%
EINECS: 203-808-3			

3 Identificación de peligros

· Denominación del peligro:



C Corrosivo

· Indicaciones adicionales sobre peligros para personas y medio ambiente:

- R 34 Provoca quemaduras.
- R 42/43 Posibilidad de sensibilización por inhalación y por contacto con la piel.
- R 52/53 Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

4 Primeros auxilios

- **Instrucciones generales:** Quitarse de inmediato toda prenda contaminada con el producto.
- **Tras aspiración:**
Suministrar aire fresco. Al haber trastornos consúltase al médico.
Las personas desmayadas deben depositarse y transportarse en posición decúbito lateral estable.
- **Tras contacto con la piel:**
Lavar inmediatamente con agua y jabón y enjuagar bien.
En caso de irritaciones continuas de la piel, consultar un médico.
- **Tras contacto con los ojos:**
Limpiar los ojos abiertos durante varios minutos con agua corriente y consultar un médico.
- **Tras ingestión:** No provocar el vómito y solicitar asistencia médica inmediata.

(se continua en página 2)

hoja de datos de seguridad

según 91/155/CEE

fecha de impresión 02.10.2002

refundido el 02.10.2002

Nombre Comercial: EPOLAM 2020 ACCELERATEUR

(se continua en página 1)

5 Medidas de lucha contra incendios

- **Sustancias extintoras apropiadas:**
CO₂, polvo extintor o chorro de agua rociada. Combatir incendios mayores con chorro de agua rociada o espuma resistente al alcohol.
- **Sustancias extintoras inapropiadas por razones de seguridad:** Agua a chorro lleno
- **Peligro particular debido a la sustancia, sus productos de combustión o gases generados:**
En un incendio pueden liberarse:
Oxidos azoicos (NO_x)
Monóxido carbónico (CO)
- **Equipo especial de protección:**
Llevar puesto un aparato de respiración autónomo.
Llevar puesto un traje de protección total.
- **Indicaciones adicionales**
El agua de extinción contaminada debe recogerse separadamente y no debe entrar en el alcantarillado.
Los restos de incendio así como el agua de extinción contaminada deben eliminarse de acuerdo con las normativas vigentes.

6 Medidas a tomar en caso de vertido accidental

- **Medidas preventivas relativas a personas:**
Llevar puesto equipo de protecció. Mantener alejadas las personas sin protección.
- **Medidas para la protección del medio ambiente:**
Evitar que penetre en la canalización/aguas de superficie/agua subterráneas.
- **Procedimiento de limpieza/recepción:**
Quitar con material absorbente (arena, kieselgur, absorbente de ácidos, absorbente universal, serrín).
Eliminar el material contaminado como desecho según ítem 13.
Asegurar suficiente ventilación.

7 Manipulación y almacenamiento

- **Manipulación:**
- **Instrucciones para una manipulación segura:**
Asegurar suficiente ventilación/aspiración en el sitio de trabajo.
Abrir y manejar el recipiente con cuidado.
- **Instrucciones preventivas contra incendios y explosiones:** Proteger del calor.
- **Almacenamiento:**
- **Exigencias impuestas a locales de almacén y recipientes:**
Evitar de manera segura la penetración en el suelo.
- **Indicaciones para el almacenamiento combinado:** Almacenar separado de alimentos.
- **Instrucciones adicionales sobre las condiciones de almacenamiento:**
Almacenarlo en envases bien cerrados, refrigerados y secos.
- **Clase de almacenamiento:**
- **Clase de VbF (Reglamento sobre fluidos combustibles):** suprimido

8 Controles de exposición/protección personal

- **Instrucciones adicionales para el acondicionamiento de instalaciones técnicas:**
Sin datos adicionales, ver ítem 7.

(se continua en página 3)

hoja de datos de seguridad según 91/155/CEE

fecha de impresión 02.10.2002

refundido el 02.10.2002

Nombre Comercial: EPOLAM 2020 ACCELERATEUR

(se continua en página 2)

- **Componentes con valores límites admisibles que deben controlarse en el puesto de trabajo:**
El producto no contiene cantidades relevantes de sustancias cuyos valores límites deban ser controlados en el sitio de trabajo.
- **Indicaciones adicionales:**
Sirvieron de bases los listados vigentes en el momento de la elaboración.
- **Equipo de protección individual:**
- **Medidas generales de protección e higiene:**
Se deben observar las medidas de seguridad para el manejo de productos químicos.
Quitarse de inmediato la ropa ensuciada o impregnada.
Lavarse las manos antes de los descansos y al final del trabajo.
Evitar el contacto con los ojos y la piel.
- **Protección respiratoria:** Al haber una buena ventilación del local, no es necesario.
- **Protección de manos:**



Guantes de protección

- **Material para guantes:** Guantes de PVC (cloruro de polivinilo)
- **Protección de ojos:**



Gafas de protección

Gafas herméticas de protección

- **Protección del cuerpo:** Ropa protectora para el trabajo

9 Propiedades físicas y químicas

· Datos generales

Forma: Líquido
Color: Incoloro
Olor: Similar al de las aminas

· Cambio de estado

Punto de fusión/intervalo de fusión: NA°C
Punto de ebullición/intervalo de ebullición: >200°C (DIN 53171)

· **Punto de inflamación:** > 100°C (ISO 2719)

· **Temperatura de ignición:** >300°C (DIN 51 794)

· **Temperatura de descomposición:** >260°C (DIN 53171)

· **Autoinflamabilidad:** El producto no es autoinflamable.

· **Peligro de explosión:** El producto no es explosivo.

· **Densidad en 20°C:** 1,1 g/cm³

· **Solubilidad en / miscibilidad con agua:** Poco o no mezclable.

· **disolventes orgánicos:** Soluble en muchos disolventes orgánicos.

· **valor pH en 20°C:** >10

(se continua en página 4)

fecha de impresión 02.10.2002

refundido el 02.10.2002

Nombre Comercial: EPOLAM 2020 ACCELERATEUR

(se continua en página 3)

10 Estabilidad y reactividad

- **Destrucción térmica / condiciones a evitar:** No se descompone al emplearse adecuadamente.
- **Reacciones peligrosas** Reacción exotérmica fuerte con ácidos.
- **Productos de descomposición peligrosos:**
Gases/vapores cáusticos
Amoníaco

11 Información toxicológica

- **Toxicidad aguda:**
- **Efecto estimulante primario:**
- **en la piel:** Efecto cáustico para la piel y las mucosas.
- **en el ojo:** Fuerte efecto cáustico
- **Sensibilización:** Posible sensibilización al entrar en contacto con la piel.
- **Indicaciones toxicológicas adicionales:**
La ingestión produce un fuerte efecto cáustico en la boca y la faringe, así como el peligro de perforación del esófago y del estómago.

12 Informaciones ecológicas

- **Datos relativos a la eliminación (persistencia y desasimilación):**
- **Instrucciones adicionales:** El producto es de difícil descomposición biológica.
- **Indicaciones generales:** De momento no disponemos de valorizaciones ecotoxicológicas.

13 Consideraciones sobre la eliminación

- **Producto:**
- **Recomendación:**
Quemar en un incinerador apropiado o enterrarlo en un vertedero autorizado, conforme a los reglamentos locales o nacionales en vigor.

· Catálogo europeo de residuos

20 01 27	Pinturas, tintas, adhesivos y resinas que contienen sustancias peligrosas
----------	---

- **Embalajes sin limpiar:**
- **Recomendación:**
Los recipientes vacíos no pueden eliminarse hasta que los restos de producto adheridos a las paredes hayan sido retirados o neutralizados.
Eliminar conforme a las disposiciones oficiales.
- **Solución de limpieza recomendado:** Agua; en caso dado, añadiendo productos de limpieza.

14 Información relativa al transporte

- **Transporte terrestre ADR/RID y GGVS/GGVE (internacional/nacional):**



- **Clase ADR/RID-GGVS/E:** 8 Materias corrosivas
- **Número Kemler:** 80
- **Número UN:** 2579
- **Grupo de embalaje:** III

hoja de datos de seguridad **según 91/155/CEE**

fecha de impresión 02.10.2002

refundido el 02.10.2002

Nombre Comercial: EPOLAM 2020 ACCELERATEUR

(se continua en página 4)

· **Denominación de la carga:** 2579 PIPERACINA, Solución

· **Transporte marítimo IMDG/GGVSee:**



- **Clase IMDG:** 8
- **Número UN:** 2579
- **Label** 8
- **Grupo de embalaje:** III
- **Número EMS:** 8-05
- **Contaminante marino:** No
- **Nombre técnico correcto:** PIPERAZINE, solution
- **Transporte aéreo ICAO-TI e IATA-DGR:**



- **Clase ICAO/IATA:** 8
- **Número UN/ID:** 2579
- **Label** 8
- **Grupo de embalaje:** III
- **Nombre técnico correcto:** PIPERAZINE, solution

*

15 Información reglamentaria

· **Distintivo según las directrices de la CEE:**

El producto está catalogado y etiquetado según las directrices de la CEE y/o según las respectivas leyes nacionales.

· **Letra indicadora y denominación de la peligrosidad del producto:**

C Corrosivo

· **Componentes peligrosos a indicar en el etiquetaje:**

piperazina

· **Frases-R:**

34 Provoca quemaduras.

42/43 Posibilidad de sensibilización por inhalación y por contacto con la piel.

52/53 Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

· **Frases-S:**

20 No comer ni beber durante su utilización.

23 No respirar los gases/humos/vapores/aerosoles [denominación(es) adecuada(s) a especificar por el fabricante].

26 En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.

36/37/39 Úsense indumentaria y guantes adecuados y protección para los ojos/la cara.

45 En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstrese la etiqueta).

61 Evítese su liberación al medio ambiente. Recábense instrucciones específicas de la ficha de datos de seguridad.

(se continua en página 6)

E

hoja de datos de seguridad **según 91/155/CEE**

fecha de impresión 02.10.2002

refundido el 02.10.2002

Nombre Comercial: EPOLAM 2020 ACCELERATEUR

(se continua en página 5)

- **Disposiciones nacionales:**
- **Clasificación según VbF (Reglamento sobre fluidos combustibles):** suprimido
- **Clase de peligro para las aguas: CPA 2 (autoclasificación):** peligroso para el agua.

16 Otras informaciones

Los datos se fundan en el estado actual de nuestros conocimientos, pero no constituyen garantía alguna de cualidades del producto y no generan ninguna relación jurídica contractual.

· **Indicaciones de peligro relevantes**

34 Provoca quemaduras.

42/43 Posibilidad de sensibilización por inhalación y por contacto con la piel.

52/53 Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

· **Sector que expide la hoja de datos:** Product Safety and Toxicology

E

**FULLA DE SEGURETAT E HIGIENE SEGONS DIRECTIVA 91/155/CEE EPOLAM 2020
RESINE**

1 Identificación de la sustancia/preparado y de la sociedad/empresa

- **Datos del producto**
- **Nombre Comercial:** EPOLAM 2020 RESINE
- **Uso de la sustancia / de la preparación:** Resina epoxi
- **Productor/suministrador:**
AXSON IBERICA
Ramon Turro 100,1
E-08005 BARCELONA
(34)93.225.16.20
- **Sector de información:** LAB. R&D - (33)01 34 40 34 60
- **Información para casos de emergencia:** ORFILA : (33)01 45 42 59 59

2 Composición/información sobre los componentes

- **Característica química**
- **Descripción:**
Mezcla formada por las sustancias especificadas a continuación con adiciones no peligrosas.

· Sustancias peligrosas contenidas:

CAS: 9003-36-5 EINECS: 500-006-8	Bisfenilo-F-epiclorhidrina ; epoxida resina Xi, N; R 36/38-43-51/53	25-50%
CAS: 25068-38-6 EINECS: 500-033-5	producto de reacción: bisfenol-A-epiclorhidrina; resinas epoxi (peso molecular medio ≤ 700) Xi, N; R 36/38-43-51/53	25-50%
	Derivado epoxico Xn; R 20/21-36/38-43-52/53	10-25%

3 Identificación de peligros

· Denominación del peligro:



Xi Irritante
N Peligroso para el medio ambiente

· Indicaciones adicionales sobre peligros para personas y medio ambiente:

R 36/38 Irrita los ojos y la piel.
R 43 Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
R 51/53 Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.
Contiene componentes expoxídicos. Véase la información facilitada por el fabricante.

4 Primeros auxilios

- **Tras aspiración:**
Suministrar suficiente aire fresco y, para mayor seguridad, consultar el médico.
Las personas desmayadas deben depositarse y transportarse en posición decúbito lateral estable.
- **Tras contacto con la piel:** Lavar inmediatamente con agua y jabón y enjuagar bien.
- **Tras contacto con los ojos:**
Limpiar los ojos abiertos durante varios minutos con agua corriente y consultar un médico.

(se continua en página 2)

hoja de datos de seguridad **según 91/155/CEE**

fecha de impresión 02.10.2002

refundido el 05.06.2002

Nombre Comercial: EPOLAM 2020 RESINE

(se continua en página 1)

· **Tras ingestión:** No provocar el vómito y solicitar asistencia médica inmediata.

5 Medidas de lucha contra incendios

· **Sustancias extintoras apropiadas:**

CO₂, polvo extintor o chorro de agua rociada. Combatir incendios mayores con chorro de agua rociada o espuma resistente al alcohol.

· **Sustancias extintoras inapropiadas por razones de seguridad:** Agua a chorro lleno

· **Peligro particular debido a la sustancia, sus productos de combustión o gases generados:**

En un incendio pueden liberarse:

Monóxido carbónico (CO)

En ciertas condiciones de incendio no pueden excluirse rastros de otras materias tóxicas como, por ej.:

Cloruro de hidrógeno (HCl)

· **Equipo especial de protección:**

Llevar puesto un traje de protección total.

Llevar puesto un aparato de respiración autónomo.

· **Indicaciones adicionales**

El agua de extinción contaminada debe recogerse separadamente y no debe entrar en el alcantarillado.

Los restos de incendio así como el agua de extinción contaminada deben eliminarse de acuerdo con las normativas vigentes.

6 Medidas a tomar en caso de vertido accidental

· **Medidas preventivas relativas a personas:**

Llevar puesto equipo de protecció. Mantener alejadas las personas sin protección.

· **Medidas para la protección del medio ambiente:**

Evitar que penetre en la canalización/aguas de superficie/agua subterráneas.

· **Procedimiento de limpieza/recepción:**

Quitar con material absorbente (arena, kieselgur, absorbente de ácidos, absorbente universal, serrín).

7 Manipulación y almacenamiento

· **Manipulación:**

· **Instrucciones para una manipulación segura:**

Asegurar suficiente ventilación/aspiración en el sitio de trabajo.

· **Instrucciones preventivas contra incendios y explosiones:** No se requieren medidas especiales.

· **Almacenamiento:**

· **Exigencias impuestas a locales de almacén y recipientes:**

Evitar de manera segura la penetración en el suelo.

· **Indicaciones para el almacenamiento combinado:** Almacenar separado de alimentos.

· **Instrucciones adicionales sobre las condiciones de almacenamiento:**

Almacenarlo en envases bien cerrados, refrigerados y secos.

· **Clase de almacenamiento:**

· **Clase de VbF (Reglamento sobre fluidos combustibles):** suprimido

(se continua en página 3)

hoja de datos de seguridad según 91/155/CEE

fecha de impresión 02.10.2002

refundido el 05.06.2002

Nombre Comercial: EPOLAM 2020 RESINE

(se continua en página 2)

8 Controles de exposición/protección personal

- **Instrucciones adicionales para el acondicionamiento de instalaciones técnicas:**
Sin datos adicionales, ver ítem 7.
- **Componentes con valores límites admisibles que deben controlarse en el puesto de trabajo:**
El producto no contiene cantidades relevantes de sustancias cuyos valores límites deban ser controlados en el sitio de trabajo.
- **Equipo de protección individual:**
- **Medidas generales de protección e higiene:**
Se deben observar las medidas de seguridad para el manejo de productos químicos.
Quitarse de inmediato la ropa ensuciada o impregnada.
Lavarse las manos antes de los descansos y al final del trabajo.
Evitar el contacto con los ojos y la piel.
- **Protección respiratoria:** Al haber una buena ventilación del local, no es necesario.
- **Protección de manos:**



Guantes de protección

- **Material para guantes:** Guantes de goma sintética
- **Protección de ojos:**



Gafas de protección

Gafas herméticas de protección

- **Protección del cuerpo:** Ropa protectora para el trabajo

9 Propiedades físicas y químicas

· Datos generales

Forma: Líquido
Color: Ambarino
Olor: Débil, característico

· Cambio de estado

Punto de fusión/intervalo de fusión: NA°C
Punto de ebullición/intervalo de ebullición: >200°C (DIN 53171)

· **Punto de inflamación:** >110°C (ISO 2719)

· **Temperatura de ignición:** >300°C (DIN 51 794)

· **Temperatura de descomposición:** >200°C (DIN 53171)

· **Autoinflamabilidad:** El producto no es autoinflamable.

· **Peligro de explosión:** El producto no es explosivo.

· **Densidad en 25°C:** 1,17 g/cm³

· **Solubilidad en / miscibilidad con agua:**

Insoluble.

· **disolventes orgánicos:** Soluble en muchos disolventes orgánicos.

(se continua en página 4)

hoja de datos de seguridad según 91/155/CEE

fecha de impresión 02.10.2002

refundido el 05.06.2002

Nombre Comercial: EPOLAM 2020 RESINE

(se continua en página 3)

10 Estabilidad y reactividad

- **Destrucción térmica / condiciones a evitar:** No se descompone al emplearse adecuadamente.
- **Reacciones peligrosas**
En parte reacciona de manera violenta con bases, con muchos materiales orgánicos así como con alcoholes y aminas.
Polimerización con generación de calor.
- **Productos de descomposición peligrosos:** Gases/vapores irritantes

11 Información toxicológica

- **Toxicidad aguda:**

- **Valores LD/LC50 (dosis letal/dosis letal 50%) relevantes para la clasificación:**

25068-38-6 producto de reacción: bisfenol-A-epiclorhidrina; resinas epoxi (peso molecular medio ≤ 700)

Oral	LD50	11400 mg/kg (rata)
Dermal	LD50	>2000 mg/kg (conejo)

- **Efecto estimulante primario:**
- **en la piel:** Irrita la piel y las mucosas.
- **en el ojo:** Produce irritaciones.
- **Sensibilización:** Posible sensibilización al entrar en contacto con la piel.

12 Informaciones ecológicas

- **Datos relativos a la eliminación (persistencia y desasimilación):**
- **Instrucciones adicionales:** El producto es de difícil descomposición biológica.
- **Indicaciones generales:** De momento no disponemos de valorizaciones ecotoxicológicas.

13 Consideraciones sobre la eliminación

- **Producto:**

- **Recomendación:**

No debe eliminarse junto con la basura doméstica. No debe llegar al alcantarillado.

Quemar en un incinerador apropiado o enterrarlo en un vertedero autorizado, conforme a los reglamentos locales o nacionales en vigor.

- **Catálogo europeo de residuos**

20 01 27	Pinturas, tintas, adhesivos y resinas que contienen sustancias peligrosas
----------	---

- **Embalajes sin limpiar:**

- **Recomendación:**

Los recipientes vacíos no pueden eliminarse hasta que los restos de producto adheridos a las paredes hayan sido retirados o neutralizados.

Eliminar conforme a las disposiciones oficiales.

(se continua en página 5)

fecha de impresión 02.10.2002

refundido el 05.06.2002

Nombre Comercial: EPOLAM 2020 RESINE

(se continua en página 4)

14 Información relativa al transporte

· **Transporte terrestre ADR/RID y GGVS/GGVE (internacional/nacional):**



- **Clase ADR/RID-GGVS/E:** 9 Materias y objetos peligrosos diversos
- **Número Kemler:** 90
- **Número UN:** 3082
- **Grupo de embalaje:** III
- **Denominación de la carga:** 3082 SUSTANCIAS LÍQUIDAS POTENCIALMENTE PELIGROSAS PARA EL MEDIO AMBIENTE, N.E.P. (Bisfenilo-F-epiclorhidrina ; epoxida resina)

· **Transporte marítimo IMDG/GGVSee:**



- **Clase IMDG:** 9
- **Número UN:** 3082
- **Label** 9
- **Grupo de embalaje:** III
- **Contaminante marino:** No
- **Nombre técnico correcto:** ENVIRONMENTALLY HAZARDOUS SUBSTANCE, LIQUID, N.O.S. (epoxy resins)

· **Transporte aéreo ICAO-TI e IATA-DGR:**



- **Clase ICAO/IATA:** 9
- **Número UN/ID:** 3082
- **Label** 9
- **Grupo de embalaje:** III
- **Nombre técnico correcto:** ENVIRONMENTALLY HAZARDOUS SUBSTANCE, LIQUID, N.O.S. (epoxy resins)

15 Información reglamentaria

· **Distintivo según las directrices de la CEE:**

El producto está catalogado y etiquetado según las directrices de la CEE y/o según las respectivas leyes nacionales.

· **Letra indicadora y denominación de la peligrosidad del producto:**

Xi Irritante

N Peligroso para el medio ambiente

· **Componentes peligrosos a indicar en el etiquetaje:**

producto de reacción: bisfenol-A-epiclorhidrina; resinas epoxi (peso molecular medio ≤ 700)

· **Frases-R:**

36/38 Irrita los ojos y la piel.

43 Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.

(se continua en página 6)

hoja de datos de seguridad **según 91/155/CEE**

fecha de impresión 02.10.2002

refundido el 05.06.2002

Nombre Comercial: EPOLAM 2020 RESINE

(se continua en página 5)

51/53 Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

· **Frases-S:**

24 Evítese el contacto con la piel.

26 En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.

28 En caso de contacto con la piel, lávese inmediata y abundantemente con agua.

37/39 Úsense guantes adecuados y protección para los ojos/la cara.

57 Utilícese un envase de seguridad adecuado para evitar la contaminación del medio ambiente.

60 Elimínense el producto y su recipiente como residuos peligrosos.

· **Distintivo especial de ciertas preparaciones:**

Contiene componentes epoxídicos. Véase la información facilitada por el fabricante.

· **Disposiciones nacionales:**

· **Clasificación según VbF (Reglamento sobre fluidos combustibles):** suprimido

· **Clase de peligro para las aguas: CPA 2 (autoclasificación):** peligroso para el agua.

16 Otras informaciones

Los datos se fundan en el estado actual de nuestros conocimientos, pero no constituyen garantía alguna de cualidades del producto y no generan ninguna relación jurídica contractual.

· **Indicaciones de peligro relevantes**

20/21 Nocivo por inhalación y en contacto con la piel.

36/38 Irrita los ojos y la piel.

43 Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.

51/53 Tóxico para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

52/53 Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

· **Sector que expide la hoja de datos:** Product Safety and Toxicology

E

F.4 Higiene i Seguretat en la manipulació de la massilla de recantejat

S'adjunten les fulles de seguretat dels dos components necessaris per a la massilla de recantejat dels panells.

**FULLA DE SEGURETAT E HIGIENE SEGONS DIRECTIVA 91/155/CEE EASYMAX PART
A**

1 Identificación de la sustancia/preparado y de la sociedad/empresa

- **Datos del producto**
- **Nombre Comercial:** EASYMAX PART A
- **Uso de la sustancia / de la preparación** Plástico de poliuretano
- **Productor/suministrador:**
AXSON IBERICA
Ramon Turro 100,1
E-08005 BARCELONA
(34)93.225.16.20
- **Sector de información:** DPT HSE - (33)01 34 40 34 60
- **Información para casos de emergencia:** ORFILA : (33)01 45 42 59 59

2 Composición/información sobre los componentes

- **Característica química**
- **Descripción:**
Mezcla formada por las sustancias especificadas a continuación con adiciones no peligrosas.

· Sustancias peligrosas contenidas:

9016-87-9	diisocianato de difenilmetano, isómeros y homólogos Xn; R 20-36/37/38-42/43	50-100%
-----------	--	---------

3 Identificación de peligros

· Denominación del peligro:



Xn Nocivo

· Indicaciones adicionales sobre peligros para personas y medio ambiente:

R 20 Nocivo por inhalación.
R 36/37/38 Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias.
R 42/43 Posibilidad de sensibilización por inhalación y por contacto con la piel.
Contiene isocianatos. Véase la información facilitada por el fabricante.

4 Primeros auxilios

· Instrucciones generales:

Quitarse de inmediato toda prenda contaminada con el producto.
Los síntomas de intoxicación pueden presentarse después de varias horas; por lo tanto, se requiere vigilancia médica hasta, por lo menos, 48 horas después de un accidente.

· Tras aspiración:

Suministrar aire fresco; eventualmente, respiración artificial, calor. Si los trastornos persisten, consultar al médico.

En caso de inhalación masiva de aerosol o de vapores concentrados : Trasladar a la víctima a un centro hospitalario (reanimación si es necesario) en una ambulancia UVI. En espera de la llegada de auxilio, si da a lugar aplicar asistencia respiratoria. Será necesario una observación clínica y radiológica prolongada, con motivo de la posibilidad de sobrevenida retardada de un edema pulmonar.

· Tras contacto con la piel: Lavar inmediatamente con agua y jabón y enjuagar bien.

(se continua en página 2)

hoja de datos de seguridad

según 91/155/CEE

fecha de impresión 19.12.2002

refundido el 18.10.2002

Nombre Comercial: EASYMAX PART A

(se continua en página 1)

- **Tras contacto con los ojos:**
Limpiar los ojos abiertos durante varios minutos con agua corriente y consultar un médico.
- **Tras ingestión:** *No provocar el vómito y solicitar asistencia médica inmediata.*

5 Medidas de lucha contra incendios

- **Sustancias extintoras apropiadas:**
Anhídrido carbónico
Polvo extintor
Espuma
- **Sustancias extintoras inapropiadas por razones de seguridad:** *Agua*
- **Peligro particular debido a la sustancia, sus productos de combustión o gases generados:**
En un incendio pueden liberarse:
Oxidos azoicos (NOx)
Monóxido carbónico (CO)
Acido cianhídrico (HCN)
(Rastros)
- **Equipo especial de protección:** *Llevar puesto un aparato de respiración autónomo.*
- **Indicaciones adicionales**
Los restos de incendio así como el agua de extinción contaminada deben eliminarse de acuerdo con las normativas vigentes.

6 Medidas a tomar en caso de vertido accidental

- **Medidas preventivas relativas a personas:**
Llevar puesto equipo de protecció. Mantener alejadas las personas sin protección.
- **Medidas para la protección del medio ambiente:**
Impedir que penetre en el alcantarillado, en fosas o en sótanos.
- **Procedimiento de limpieza/recepción:**
Quitar con material absorbente (arena, kieselgur, absorbente de ácidos, absorbente universal, serrín).
Después de una hora aproximadamente, recoger en los envases apropiados, no cerrar (desprendimiento de CO2), conformarse con taparlos.
Dejar al aire libre en un lugar vigilado durante 7 a 14 días antes de llevarlo a un vertedero controlado.

7 Manipulación y almacenamiento

- **Manipulación:**
- **Instrucciones para una manipulación segura:**
Asegurar suficiente ventilación/aspiración en el sitio de trabajo.
Instruir al personal de los riesgos que presenta el producto, de las precauciones a respetar y de las medidas a tomar en caso de accidente.
Evitar exponer al producto a personas que padezcan alguna afección respiratoria crónica (especialmente las asmáticas y las bronquíticas) y las que ya hayan presentado alergia a los isocianatos.
- **Instrucciones preventivas contra incendios y explosiones:** *Proteger del calor.*
- **Almacenamiento:**
- **Exigencias impuestas a locales de almacén y recipientes:**
Evitar de manera segura la penetración en el suelo.
- **Indicaciones para el almacenamiento combinado:**
Almacenar separado de alimentos.

(se continua en página 3)

hoja de datos de seguridad según 91/155/CEE

fecha de impresión 19.12.2002

refundido el 18.10.2002

Nombre Comercial: EASYMAX PART A

(se continua en página 2)

No almacenar junto con ácidos.

· **Instrucciones adicionales sobre las condiciones de almacenamiento:**

Mantener el recipiente cerrado de forma estanca.

Proteger de la humedad del aire y del agua.

· **Clase de almacenamiento:**

· **Clase de VbF (Reglamento sobre fluidos combustibles):** suprimido

8 Controles de exposición/protección personal

· **Instrucciones adicionales para el acondicionamiento de instalaciones técnicas:**

Sin datos adicionales, ver ítem 7.

· **Componentes con valores límites admisibles que deben controlarse en el puesto de trabajo:**

El producto no contiene cantidades relevantes de sustancias cuyos valores límites deban ser controlados en el sitio de trabajo.

· **Indicaciones adicionales:**

Sirvieron de bases los listados vigentes en el momento de la elaboración.

· **Equipo de protección individual:**

· **Medidas generales de protección e higiene:**

Se deben observar las medidas de seguridad para el manejo de productos químicos.

Quitarse de inmediato la ropa ensuciada o impregnada.

Lavar las manos antes de los descansos y al final del trabajo.

Evitar el contacto con los ojos y la piel.

· **Protección respiratoria:** Al haber una buena ventilación del local, no es necesario.

· **Protección de manos:**



Guantes de protección

· **No son adecuados los guantes compuestos por los siguientes materiales:**

Guantes de PVC o PE (cloruro de polivinilo o polietileno)

· **Protección de ojos:**



Gafas de protección

Gafas herméticas de protección

· **Protección del cuerpo:** Ropa protectora para el trabajo

9 Propiedades físicas y químicas

· **Datos generales**

Forma:

Pastoso

Color:

Beige

Olor:

Característico

· **Cambio de estado**

Punto de fusión/intervalo de fusión:

NA

Punto de ebullición/intervalo de ebullición:

NA

· **Punto de inflamación:**

> 200°C (P. Martens)

· **Temperatura de ignición:**

>500°C (DIN 51 794)

(se continua en página 4)

hoja de datos de seguridad

según 91/155/CEE

fecha de impresión 19.12.2002

refundido el 18.10.2002

Nombre Comercial: EASYMAX PART A

(se continua en página 3)

- **Autoinflamabilidad:** El producto no es autoinflamable.
- **Peligro de explosión:** El producto no es explosivo.
- **Densidad en 20°C:** 0,69 g/cm³
- **Solubilidad en / miscibilidad con agua:** Insoluble.
- **disolventes orgánicos:** Soluble en muchos disolventes orgánicos.
- **valor pH en 20°C:** NA

10 Estabilidad y reactividad

- **Destrucción térmica / condiciones a evitar:** No se descompone al emplearse adecuadamente.
- **Reacciones peligrosas**
Reacciona violentamente con los grupos NHx, OH y SH.
En presencia de agua o humedad : desprendimiento gaseoso (CO₂) y/o polimerización incontrolada pudiendo producir aumentos de presión en los envases, donde hay riesgo de reventón de esos envases.
- **Productos de descomposición peligrosos:** Monóxido de carbono y dióxido de carbono

11 Información toxicológica

- **Toxicidad aguda:**

- **Valores LD/LC50 (dosis letal/dosis letal 50%) relevantes para la clasificación:**

9016-87-9 diisocianato de difenilmetano, isómeros y homólogos

Oral	LD50	>10000 mg/kg (rata) >5000 mg/kg (conejo)
Inhalatorio	LC50/4 h	490 mg/l (rata)

- **Efecto estimulante primario:**
- **en la piel:** Irrita la piel y las mucosas.
- **en el ojo:** Produce irritaciones.
- **Sensibilización:**
Posible sensibilización al aspirarse.
Posible sensibilización al entrar en contacto con la piel.

12 Informaciones ecológicas

- **Datos relativos a la eliminación (persistencia y desasimilación):**
- **Instrucciones adicionales:** El producto es de difícil descomposición biológica.
- **Indicaciones generales:** De momento no disponemos de valorizaciones ecotoxicológicas.

13 Consideraciones sobre la eliminación

- **Producto:**
- **Recomendación:**
No debe eliminarse junto con la basura doméstica. No debe llegar al alcantarillado.
Quemar en un incinerador apropiado o enterrarlo en un vertedero autorizado, conforme a los reglamentos locales o nacionales en vigor.

(se continua en página 5)

hoja de datos de seguridad

según 91/155/CEE

fecha de impresión 19.12.2002

refundido el 18.10.2002

Nombre Comercial: EASYMAX PART A

(se continua en página 4)

· **Catálogo europeo de residuos**

08 05 01	Isocianatos residuales
----------	------------------------

· **Embalajes sin limpiar:**

· **Recomendación:**

Los recipientes vacíos no pueden eliminarse hasta que los restos de producto adheridos a las paredes hayan sido retirados o neutralizados.

Eliminar conforme a las disposiciones oficiales.

14 Información relativa al transporte

· **Transporte terrestre ADR/RID y GGVS/GGVE (internacional/nacional):**

· **Clase ADR/RID-GGVS/E:** -

· **Transporte marítimo IMDG/GGVSee:**

· **Clase IMDG:** -

· **Transporte aéreo ICAO-TI e IATA-DGR:**

· **Clase ICAO/IATA:** -

· **Transporte/datos adicionales:**

No es una carga o producto peligroso según las disposiciones mencionadas más arriba.

15 Información reglamentaria

· **Distintivo según las directrices de la CEE:**

El producto está catalogado y etiquetado según las directrices de la CEE y/o según las respectivas leyes nacionales.

· **Letra indicadora y denominación de la peligrosidad del producto:**

Xn Nocivo

· **Componentes peligrosos a indicar en el etiquetaje:**

diisocianato de difenilmetano, isómeros y homólogos

· **Frases-R:**

20 Nocivo por inhalación.

36/37/38 Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias.

42/43 Posibilidad de sensibilización por inhalación y por contacto con la piel.

· **Frases-S:**

9 Consérvese el recipiente en lugar bien ventilado.

23 No respirar vapor.

24/25 Evítese el contacto con los ojos y la piel.

37 Úsense guantes adecuados.

45 En caso de accidente o malestar, acúdase inmediatamente al médico (si es posible, muéstrese la etiqueta).

60 Elimínense el producto y su recipiente como residuos peligrosos.

· **Distintivo especial de ciertas preparaciones:**

Contiene isocianatos. Véase la información facilitada por el fabricante.

· **Disposiciones nacionales:**

· **Clasificación según VbF (Reglamento sobre fluidos combustibles):** suprimido

· **Clase de peligro para las aguas: CPA 1 (autoclasificación):** escasamente peligroso para el agua.

(se continua en página 6)

hoja de datos de seguridad **según 91/155/CEE**

fecha de impresión 19.12.2002

refundido el 18.10.2002

Nombre Comercial: EASYMAX PART A

(se continua en página 5)

16 Otras informaciones

Los datos se fundan en el estado actual de nuestros conocimientos, pero no constituyen garantía alguna de cualidades del producto y no generan ninguna relación jurídica contractual.

· **Indicaciones de peligro relevantes**

20 Nocivo por inhalación.

36/37/38 Irrita los ojos, la piel y las vías respiratorias.

42/43 Posibilidad de sensibilización por inhalación y por contacto con la piel.

· **Sector que expide la hoja de datos: Product Safety and Toxicology**

E

**FULLA DE SEGURETAT E HIGIENE SEGONS DIRECTIVA 91/155/CEE EASYMAX PART
B**

1 Identificación de la sustancia/preparado y de la sociedad/empresa


- **Datos del producto**
- **Nombre Comercial:** EASYMAX PART B
- **Uso de la sustancia / de la preparación** Plástico de poliuretano
- **Productor/suministrador:**
AXSON IBERICA
Ramon Turro 100,1
E-08005 BARCELONA
(34)93.225.16.20
- **Sector de información:** DPT HSE - (33)01 34 40 34 60
- **Información para casos de emergencia:** ORFILA : (33)01 45 42 59 59

2 Composición/información sobre los componentes

- **Característica química**
- **Descripción:**
Mezcla formada por las sustancias especificadas a continuación con adiciones no peligrosas.
- **Sustancias peligrosas contenidas:**

Amina Alcoxilada	Xi; R 36	25-50%
------------------	----------	--------
- **Indicaciones adicionales:**
El texto de las indicaciones de peligro aquí incluidas se puede consultar en el capítulo 16.

3 Identificación de peligros

- **Denominación del peligro:**
 Xi Irritante
- **Indicaciones adicionales sobre peligros para personas y medio ambiente:**
R 36 Irrita los ojos.

4 Primeros auxilios

- **Instrucciones generales:** Quitarse de inmediato toda prenda contaminada con el producto.
- **Tras aspiración:** Suministrar aire fresco. Al haber trastornos consúltase al médico.
- **Tras contacto con la piel:** Lavar inmediatamente con agua y jabón y enjuagar bien.
- **Tras contacto con los ojos:**
Limpiar los ojos abiertos durante varios minutos con agua corriente y consultar un médico.
- **Tras ingestión:** No provocar el vómito y solicitar asistencia médica inmediata.

5 Medidas de lucha contra incendios

- **Sustancias extintoras apropiadas:**
CO₂, polvo extintor o chorro de agua rociada. Combatir incendios mayores con chorro de agua rociada.
- **Peligro particular debido a la sustancia, sus productos de combustión o gases generados:**
En un incendio pueden liberarse:
Monóxido carbónico (CO)
Óxidos azoicos (NO_x)

hoja de datos de seguridad **según 91/155/CEE**

fecha de impresión 19.12.2002

refundido el 18.10.2002

Nombre Comercial: EASYMAX PART B

(se continua en página 1)

- **Equipo especial de protección:** Llevar puesto un aparato de respiración autónomo.
- **Indicaciones adicionales**
Los restos de incendio así como el agua de extinción contaminada deben eliminarse de acuerdo con las normativas vigentes.

6 Medidas a tomar en caso de vertido accidental

- **Medidas preventivas relativas a personas:**
Llevar puesto equipo de protecció. Mantener alejadas las personas sin protección.
- **Medidas para la protección del medio ambiente:**
No dejar que se introduzca en el alcantarillado ni que contamine las aguas.
- **Procedimiento de limpieza/recepción:**
Quitar con material absorbente (arena, kieselgur, absorbente de ácidos, absorbente universal, serrín).
Eliminar el material contaminado como desecho según item 13.

7 Manipulación y almacenamiento

- **Manipulación:**
- **Instrucciones para una manipulación segura:**
Instruir al personal de los riesgos que presenta el producto, de las precauciones a respetar y de las medidas a tomar en caso de accidente.
- **Instrucciones preventivas contra incendios y explosiones:** Proteger del calor.
- **Almacenamiento:**
- **Exigencias impuestas a locales de almacén y recipientes:**
Utilizar exclusivamente recipientes especialmente autorizados para el material o el producto.
- **Indicaciones para el almacenamiento combinado:** Almacenar separado de alimentos.
- **Instrucciones adicionales sobre las condiciones de almacenamiento:**
Mantener el recipiente cerrado de forma estanca.
Proteger de la humedad del aire y del agua.
Producto higroscópico.
- **Clase de almacenamiento:**
- **Clase de VbF (Reglamento sobre fluidos combustibles):** suprimido

8 Controles de exposición/protección personal

- **Instrucciones adicionales para el acondicionamiento de instalaciones técnicas:**
Sin datos adicionales, ver item 7.
- **Componentes con valores límites admisibles que deben controlarse en el puesto de trabajo:**
El producto no contiene cantidades relevantes de sustancias cuyos valores límites deban ser controlados en el sitio de trabajo.
- **Equipo de protección individual:**
- **Medidas generales de protección e higiene:**
Se deben observar las medidas de seguridad para el manejo de productos químicos.
Quitarse de inmediato la ropa ensuciada o impregnada.
Lavarse las manos antes de los descansos y al final del trabajo.
- **Protección respiratoria:** Al haber una buena ventilación del local, no es necesario.

(se continua en página 3)

E

hoja de datos de seguridad según 91/155/CEE

fecha de impresión 19.12.2002

refundido el 18.10.2002

Nombre Comercial: EASYMAX PART B

(se continua en página 2)

· **Protección de manos:**



Guantes de protección

· **Material para guantes**

Caucho natural (Latex)
Guantes de PVC (cloruro de polivinilo)
Caucho nitrílico
Guantes de neopreno

· **Protección de ojos:**



Gafas de protección

Gafas herméticas de protección

· **Protección del cuerpo:** Ropa protectora para el trabajo

9 Propiedades físicas y químicas

· **Datos generales**

Forma:	Pastoso
Color:	Diversos
Olor:	Característico

· **Cambio de estado**

Punto de fusión/intervalo de fusión: NA°C

· **Punto de inflamación:** > 110°C

· **Autoinflamabilidad:** El producto no es autoinflamable.

· **Peligro de explosión:** El producto no es explosivo.

· **Densidad en 20°C:** 0,69 g/cm³

· **Solubilidad en / miscibilidad con agua:**

Poco o no mezclable.

· **disolventes orgánicos:** Soluble en muchos disolventes orgánicos.

· **valor pH en 20°C:** NA

10 Estabilidad y reactividad

· **Destrucción térmica / condiciones a evitar:** No se descompone al emplearse adecuadamente.

· **Reacciones peligrosas** Reacciona con oxidantes.

· **Productos de descomposición peligrosos:** No se conocen productos de descomposición peligrosos.

11 Información toxicológica

· **Toxicidad aguda:**

· **Efecto estimulante primario:**

· **en la piel:** No produce irritaciones.

· **en el ojo:** Produce irritaciones.

(se continua en página 4)

hoja de datos de seguridad

según 91/155/CEE

fecha de impresión 19.12.2002

refundido el 18.10.2002

Nombre Comercial: EASYMAX PART B

(se continua en página 3)

· **Sensibilización:** No se conoce ningún efecto sensibilizante.

12 Informaciones ecológicas

- **Datos relativos a la eliminación (persistencia y desasimilación):**
- **Instrucciones adicionales:** El producto es de difícil descomposición biológica.
- **Indicaciones generales:** De momento no disponemos de valorizaciones ecotoxicológicas.

13 Consideraciones sobre la eliminación

- **Producto:**
- **Recomendación:**
Quemar en un incinerador apropiado o enterrarlo en un vertedero autorizado, conforme a los reglamentos locales o nacionales en vigor.

· Catálogo europeo de residuos

20 01 27	Pinturas, tintas, adhesivos y resinas que contienen sustancias peligrosas
----------	---

- **Embalajes sin limpiar:**
- **Recomendación:**
Los recipientes vacíos no pueden eliminarse hasta que los restos de producto adheridos a las paredes hayan sido retirados o neutralizados.
Eliminar conforme a las disposiciones oficiales.

14 Información relativa al transporte

- **Transporte terrestre ADR/RID y GGVS/GGVE (internacional/nacional):**
- **Clase ADR/RID-GGVS/E:** -
- **Transporte marítimo IMDG/GGVSee:**
- **Clase IMDG:** -
- **Transporte aéreo ICAO-TI e IATA-DGR:**
- **Clase ICAO/IATA:** -
- **Transporte/datos adicionales:**
No es una carga o producto peligroso según las disposiciones mencionadas más arriba.

15 Información reglamentaria

- **Distintivo según las directrices de la CEE:**
El producto está catalogado y etiquetado según las directrices de la CEE y/o según las respectivas leyes nacionales.
- **Letra indicadora y denominación de la peligrosidad del producto:**
Xi Irritante
- **Componentes peligrosos a indicar en el etiquetaje:**
Amina Alcoxilada
- **Frases-R:**
36 Irrita los ojos.
- **Frases-S:**
24/25 Evítese el contacto con los ojos y la piel.

(se continua en página 5)

hoja de datos de seguridad **según 91/155/CEE**

fecha de impresión 19.12.2002

refundido el 18.10.2002

Nombre Comercial: EASYMAX PART B

(se continua en página 4)

26 En caso de contacto con los ojos, lávense inmediata y abundantemente con agua y acúdase a un médico.

60 Elimínense el producto y su recipiente como residuos peligrosos.

· **Disposiciones nacionales:**

· **Clasificación según VbF (Reglamento sobre fluidos combustibles):** suprimido

· **Clase de peligro para las aguas: CPA 1 (autoclasificación):** escasamente peligroso para el agua.

16 Otras informaciones

Los datos se fundan en el estado actual de nuestros conocimientos, pero no constituyen garantía alguna de cualidades del producto y no generan ninguna relación jurídica contractual.

· **Indicaciones de peligro relevantes**

36 Irrita los ojos.

· **Sector que expide la hoja de datos:** Product Safety and Toxicology

E